

Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

redigiert von Karl Scheel unter Mitwirkung von Hermann Ebert

14. Jahrgang

15. April 1933

Nr. 8

1. Allgemeines

Der Chemie-Ingenieur. Ein Handbuch der physikalischen Arbeitsmethoden in chemischen und verwandten Industriebetrieben. Herausgegeben von A. Eucken und M. Jakob. Leipzig, Akad. Verlagsges., 1932/1933. Nach dem Geleitwort F. Habers und dem Vorwort der Herausgeber soll das Werk der Ordnung und Darstellung der Maßnahmen des chemischen Betriebes dienen, die fast ausschließlich physikalischer Art sind. Es beschränkt sich aber nicht etwa auf die Bedürfnisse der Chemie und verwandter Industrie, sondern will auch für ganz andere Gebiete von Bedeutung sein. Bisher erschienen. Band 1. Physikalische Arbeitsprozesse des Betriebes. 1. Teil. Hydrodynamische Materialbewegung, Wärmeschutz und Wärmeaustausch. Herausgegeben von M. Jakob, bearbeitet von M. Jakob und S. Erk. Mit 287 Fig., XIX u. 529 S. 2. Teil. Mechanische Materialtrennung. Herausgegeben von A. Eucken, bearbeitet von C. Naske, H. Madel und W. Siegel. Mit 246 Fig., X u. 385 S. Band 2. Physikalische Kontrolle und Regulierung des Betriebes. 1. Teil. Kontroll- und Reguliereinrichtungen, Allgemeines und Gemeinsames. Herausgegeben von M. Jakob, bearbeitet von P. Gmelin und J. Krönert. Mit 229 Fig., IX u. 208 S. 2. Teil. Mengenmessungen im Betriebe. Herausgegeben von M. Jakob, bearbeitet von R. Withe und E. Padelt. Mit 221 Fig., IX u. 274 S. *H. Ebert.*

Ralph W. Hufferd. John F. G. Hicks. *Science* (N.S.) **77**, 108, 1933, Nr. 1987.

Ernst Heizmann. 300 Jahre Mikroskop. A. van Leeuwenhoek, dem Erfinder des Mikroskopes zum Gedächtnis. *Feinmech. u. Präzision* **41**, 27—33, 1933, Nr. 2.

The buildings and equipment of the Engineering Department at Cambridge University. *Engineering* **135**, 117—119, 1933, Nr. 3499.

Émile Ostenc. Sur les zéros des matrices stochastiques. *C.R. 196*, 150—151, 1933, Nr. 3.

B. Finzi. Tensori vettoriali e loro derivazione. *Lincei Rend.* (6) **16**, 404—410, 1932, Nr. 9.

N. Carrara. Corollario al teorema della derivazione delle funzioni definite da integrali. Applicazione ai metodi di misura sperimentali delle grandezze fisiche. *Lincei Rend.* (6) **16**, 439—441, 1932, Nr. 9.

E. L. Hill. The Concept of Causality. *Rev. Scient. Instr.* (N.S.) **4**, 8—9, 1933, Nr. 1. *H. Ebert.*

J. A. Schouten und D. van Dantzig. Generelle Feldtheorie. *ZS. f. Phys.* **78**, 639—667, 1932, Nr. 9/10. Aus der Zusammenfassung der Verf.: „Auf dem Boden der projektiv zusammenhängenden Räume wird eine Theorie aufgestellt, die einheitlich die Bewegungsgleichungen (makroskopischer) materieller Teilchen unter Einfluß von elektromagnetischen Kräften und von der Gravitation die Einsteinschen Feldgleichungen bei Anwesenheit eines elektromagnetischen Feldes, die Maxwell'schen Gleichungen und die (allgemein relativistischen) Diracschen Gleichungen liefert“... Diese Theorie wird mit den Theorien von Einstein, Meyer, Kaluza-Klein und Vehlen-Hoffmann verglichen in bezug auf die oben genannten Eigenschaften.

Kudar.

A. Busemann. Die Relativitätskorrekturen an der Maxwell'schen Geschwindigkeitsverteilung. *Phys. ZS.* **33**, 775—777, 1932, Nr. 20. Der Einfluß der relativistischen Dynamik auf das isotherme Gleichgewicht beim Vorhandensein eines äußeren Kraftfeldes wird im ersten Abschnitt untersucht, dann für den kräftefreien Fall die Geschwindigkeitsverteilung festgestellt. Der Gleichverteilungssatz ist durch die relativistische Impuls-Energiegleichung durchbrochen, indem die mittlere Energie für Geschwindigkeiten nahe der Lichtgeschwindigkeit nicht $\frac{3}{2} k T$, sondern $3 k T$ wird.

Kudar.

J. W. Campbell. The Clock Problem in Relativity. *Phil. Mag.* (7) **15**, 48—51, 1933, Nr. 96. Die Einsteinsche Problemstellung wird etwas abgeändert, indem die eine Uhr sich anstatt auf einer Geraden auf einer geschlossenen Kurve periodisch bewegen soll. Es wird gezeigt, daß zwischen zwei Durchgängen durch einen Punkt mit derselben Geschwindigkeit der Zeitgewinn aller im galileischen System ruhenden Uhren, von der bewegten Uhr aus gesehen, gleich und gleich dem Zeitverlust dieser Uhr, von einem ruhenden Beobachter aus beurteilt, ist.

Kohler.

Th. de Donder. *Mechanica en Energetica.* *Wis- en Natuurk. Tijdschr.* **6**, 71—77, 1932, Nr. 2/3. Verf. geht von den zehn Gleichungen der allgemeinen Relativitätstheorie zur Berechnung des Schwerfeldes aus und leitet daraus vier Gleichungen ab, welche die Dynamik umfassen und eine Energiebilanz darstellen. Verf. gibt diesen Gleichungen eine besonders einfache Form, indem er darin die unveränderliche Masse einführt, wie diese von einem mitgeführten Beobachter gemessen wird. Durch Einführung des Begriffes des „elastischen Vermögens“ kann man von dieser Bilanzgleichung auf die der relativistischen Thermodynamik schließen. Zum Zwecke der Anwendung der Bilanzgleichung transformiert Verf. dieselbe, indem er darin die generalisierte kinetische Energie einführt. Alle erhaltenen Formeln sind relativistisch invariant. (Zusammenfassung d. Verf.)

Kolkmeijer.

Erwin Freundlich. Ein neuartiger Versuch von E. A. Milne, das kosmologische Problem zu lösen und die Expansion der Spiralnebel zu deuten. *Naturwissenschaft.* **21**, 54—59, 1933, Nr. 4. Verf. legt die Gedankengänge der Milneschen Arbeit „World Structure and the Expansion of the Universe“ (*ZS. f. Astrophys.* **6**, Heft 1) im Rahmen allgemeiner Betrachtungen über das relativistische kosmologische Problem dar. Ausgangspunkt ist die Tatsache, daß die statische Lösung Einsteins (1917) den Beobachtungstatsachen widerspricht. Denn die Geschwindigkeiten der kosmischen Materie sind weder klein gegen die Lichtgeschwindigkeit, noch überhaupt regellos verteilt. Die Beobachtungen der entfernten Spiralnebel zeigen vielmehr relative Geschwindigkeiten bis zu $\frac{1}{10}$ der Lichtgeschwindigkeit und deuten — soweit bisher erfaßt — auf linear mit dem Abstand anwachsende symmetrische Expansion der Massen. Das kosmologische Problem hat also seinen Aspekt dahin geändert, daß seine Lösung nicht nur die Massenverteilung im Weltraum, sondern auch die besondere Geschwindigkeits-

verteilung einschließen muß. Zwei Wege stehen offen. Die dynamische Lösung, die die Geschwindigkeitsverteilung aus der Schwerewirkung der den Raum erfüllenden Massen erklärt und die kinematische, die dieselbe ohne Berücksichtigung der Wechselwirkung auf die kinetische Energie des Systems allein zurückführt. Der erste Weg ist vorläufig nicht gangbar. Anders ist der Weg Milnes, der gerade unter Hervorkehrung der kinematischen Seite des Problems, die Gravitationswirkung bewußt vernachlässigt. Er leitet zunächst das Theorem ab, daß die Expansion nach dem bei den Spiralnebeln beobachteten Gesetz ($v = r/t$; $1/r \, dr/dt = 1/t$; nach den Beobachtungen ist allerdings $1/t = \text{const}$ zu setzen!) eine notwendige kinematische Erscheinung für ein nicht im Gleichgewicht befindliches System von Teilchen ist, die sich nicht beeinflussen und sich in einer ungeschlossenen Raummannigfaltigkeit frei bewegen. Ferner stellt er das Prinzip der kosmologischen Relativität auf: Orts- und Geschwindigkeitsverteilung der Materie im Weltraum (und damit der Ablauf der Weltgeschehnisse) sind unabhängig von der Lage und dem Bewegungszustand des Beobachters. In Analogie zu der Einsteinschen Isotropiebedingung, die eine Aussage über die Struktur des Feldes in jedem Punkte macht, gibt dieses Prinzip eine Aussage über das kinematische Bild der Welt an jedem Orte. Hiermit und mit den Prinzipien der speziellen Relativitätstheorie gelingt es Milne, ein Formelsystem aufzustellen, das den Übergang von den Meßergebnissen eines Beobachters zu denen eines geradlinig gleichförmig dagegen bewegten anderen gestattet. Er wird damit zu folgendem Weltbild geführt: Das System der unendlich vielen Massen umgibt jeden innerhalb derselben gelegenen Beobachter kugelsymmetrisch und expandiert relativ zu diesem symmetrisch nach dem angeführten Gesetze. Der unendliche Raum ist also nicht gleichmäßig mit Materie erfüllt, sondern besitzt überall im Abstand $r = c \cdot t$ (t gerechnet vom Beginn der Expansion) eine Häufungsstelle. Die Zahl der Teilchen konvergiert mit Annäherung an diese im Endlichen gelegene kugelförmige Grenzfläche gegen Unendlich.

Sticker.

Arthur March. Einführung in die moderne Atomphysik in allgemeinverständlicher Darstellung. Mit 34 Abbildungen im Text. IV u. 215 S. Leipzig, Verlag von Johann Ambrosius Barth, 1933. „Die vorliegende Schrift richtet sich an den großen Kreis derjenigen, die an den neuen, durch die Arbeiten de Broglies, Schrödingers, Heisenbergs u. a. gewonnenen Erkenntnissen der Atomtheorie interessiert sind, denen es aber nur auf den physikalischen Gedanken und nicht auf die mathematische Formulierung ankommt.“ Inhalt: Die experimentellen Grundlagen. Die Idee der Wellenmechanik. Anwendung der Wellenmechanik auf die Atomtheorie. Atome mit mehreren Elektronen. Quantenmechanik und Chemie.

Scheel.

G. Temple. The Physical Principles of the Quantum Theory. Proc. Roy. Soc. London (A) 138, 479—494, 1932, Nr. 836. Die Analyse des Wesens von physikalischen Messungen zeigt, daß Quantenzustände zu definieren sind durch bestimmte Prozesse, denen „Einzeloperatoren“ (nach Neumann) entsprechen. Die allgemeinen Prinzipien der Darstellung von Quantenzuständen und physikalischen Größen durch Vektoren und Matrizen in einem Hilbertschen Raum lassen sich aus zwei physikalischen Hypothesen heraus ableiten: Erstens gibt es unter gewissen Bedingungen eine endliche Wahrscheinlichkeit für den Übergang eines Systems von einem Zustand, beschrieben durch einen Einzeloperator P , in den zum Operator Q gehörigen Zustand; zweitens ist die Wahrscheinlichkeit für den Übergang von P nach Q die gleiche wie für den Übergang von Q nach P . Die Vereinigung der Begriffe der kongruenten Transformation und des unitären Operators führen dann zur Theorie der dynamisch konjugierten Variablen.

Sauter.

Kurt Scholz. Zur quantenmechanischen Berechnung von Intensitäten ultraroter Banden. ZS. f. Phys. **78**, 751—770, 1932, Nr. 11/12. In die Wellengleichung für die Kernbewegung des zweiatomigen Moleküls wird das Morsesche Potential eingeführt. Zwischen Rotation und Oszillation ist keine Koppelung berücksichtigt. Die gewonnene Intensitätsformel zeigt dieselbe Abhängigkeit von der Rotationsquantenzahl, wie die Formel von Fowler und London-Hönl; deshalb wird nur die Abhängigkeit von der Schwingungsquantenzahl (n) untersucht. Sie erscheint in der Form $J_{nn'} \sim (n - n')^2 e^{-(n - n')a} \cdot n! / n'!$, wo a durch die Konstanten des Morse-Potentials bestimmt ist. Ein genaueres Bild wird am Beispiel des CO-Moleküls gegeben.

Kudar.

G. A. Schott. On the Electromagnetic Fields due to Variable Electric Charges and the Intensities of Spectrum Lines According to the Quantum Theory. Proc. Roy. Soc. London (A) **139**, 37—56, 1933, Nr. 837. Verf. wendet sich gegen die übliche Methode zur Berechnung der Intensität von Spektrallinien aus der Koordinatenmatrix (Dipolmoment). Vielmehr erfordert eine genaue Berechnung das Zurückgreifen auf die retardierten Potentiale, die man korrespondenzmäßig aus der Übergangsdichte und dem Übergangstrom zwischen zwei wellenmechanischen Zuständen zu ermitteln hat. Diese bekannte Tatsache wird vom Verf. eingehender untersucht. Im besonderen berechnet er die Intensitäten der Wasserstofflinien aus den retardierten Potentialen unter Verwendung der Schrödingerschen Eigenfunktionen. Vergleicht man die so gewonnenen Ergebnisse mit den Resultaten der dipolmäßigen Berechnung der Intensitäten, so ergibt sich das merkwürdige Resultat, daß zwar die Intensitäten der Lymanserie nach beiden Methoden gleich groß sind, daß aber für die übrigen Serien die neuen Intensitätswerte die alten um einen Faktor übertreffen, der Werte bis 20 annehmen kann und der mit zunehmender Laufquantenzahl zunimmt (im Widerspruch mit dem Korrespondenzprinzip).

Sauter.

E. Fues. Berichtigung zu meiner Note über die Wentzel-Brillouinsche Eigenwertberechnung. ZS. f. Phys. **79**, 699, 1932, Nr. 9/10. Berichtigung im Anschluß an eine Arbeit von J. L. Dunham in der ZS. f. Phys.

Sauter.

Ettore Majorana. Teoria relativistica di particelle con momento intrinseco arbitrario. Cim. (N.S.) **9**, 335—344, 1932, Nr. 10. Der Verf. stellt Wellengleichungen, die in bezug auf die Energie linear und relativistisch invariant sind, für Teilchen mit beliebig vorgegebenem Impulsmoment auf.

K. Przibram.

Brati Sankar Ray. Über die Eigenwerte des asymmetrischen Kreisels. ZS. f. Phys. **78**, 74—91, 1932, Nr. 1/2. Die zuerst von O. Klein angegebene matrizenmechanische Methode zur Behandlung des Kreisels wird hier weiter entwickelt. Die Eigenwerte werden bis $j = 8$ numerisch berechnet für den speziellen Fall, daß der reziproke Wert des einen Hauptträgheitsmomentes gleich dem arithmetischen Mittel der beiden anderen reziproken Trägheitsmomente ist. Diese Resultate wurden dazu verwendet, um mit Hilfe der für den Fall kleiner Asymmetrie gewonnenen Formeln Interpolationsformeln für den allgemeinen Fall abzuleiten. Diese Interpolation ist bei $j = 5$ und $j = 6$ recht genau, aber für höhere j -Werte ist sie nicht mehr gut durchführbar.

Kudar.

Knoll. Der wärmetechnische Unterricht an höheren Schulen. Gas- u. Wasserfach **76**, 60—66, 1933, Nr. 4.

C. A. Bevans. An illuminator to facilitate the tracing of x-rays. Science (N.S.) **77**, 116, 1933, Nr. 1987.

H. Ebert.

Walter B. Balch. A large respirometer. *Science* (N.S.) **77**, 116—117, 1933, Nr. 1987.

E. Schumacher. Regeleigenschaften kleiner Gasdruck- und Gas-mengenregler. *Gas- u. Wasserfach* **75**, 961—967, 983—985, 1932, Nr. 49 u. 50.
H. Ebert.

P. A. Christensen. Die Bereitung einer künstlichen Stratosphäre. (Kühl- und Vakuumanlage für Behälter zur psychotechnischen Untersuchung von Fliegern.) *ZS. f. d. ges. Kälte-Ind.* **40**, 5—9, 1933, Nr. 1. Es wird mit technischen Einzelheiten eine pneumatische Kammer mit Kühleinrichtung beschrieben, in der die in größeren Höhen — bis 14 500 m — über dem Meeresspiegel in der Atmosphäre herrschenden Temperatur- und Druckverhältnisse hergestellt werden können. Der vorgeschriebenen Grenzhöhe entsprechend kann eine Temperatur von -50°C bei einer Druckerniedrigung bis zu 105 mm Hg im Kammerinnern erzeugt werden. Die Anlage dient zur Untersuchung der Flieger; mit ihrer Hilfe sollen physiologische und psychotechnische Fragen, die das Fliegen in großen Höhen aufwirft, geklärt werden.
W. Keil.

R. C. Colwell. A vacuum tube oscillator for Chladni plates. *Science* (N.S.) **76**, 547—548, 1932, Nr. 1980. Ein Tonfrequenzröhren-Sender, Bereich 4 bis 12 Kilohertz, erregt über einen Verstärker ein Telefon oder einen elektrodynamischen Lautsprecher. Das schwingende System des Lautsprechers ist mittels eines Metallstabes mit einer Chladni-Platte mechanisch gekoppelt. Hierdurch lassen sich kräftige Schwingungen der Platte und regelmäßige Chladnifiguren auch bei hohen Frequenzen herstellen.
Hiedemann.

H. Stansfield. Dimensions of Fundamental Units. *Nature* **131**, 59—60, 1933, Nr. 3298. Der Verf. tritt dafür ein, die Dielektrizitätskonstante und die Permeabilität des leeren Raumes, die nach seiner Meinung doch nicht gemessen werden können, in den Gleichungen der Elektrizitätslehre wegzulassen, und verweist auf die bekannte Möglichkeit, die Dimensionsangaben der absoluten Systeme durch Einsetzung von $\sqrt{\text{dyn}}$ zu vereinfachen.
J. Wallot.

F. M. Denton. Dimensions of Fundamental Units. *Nature* **130**, 892, 1932, Nr. 3293.

William Cramp. Dimensions of Fundamental Units. *Nature* **130**, 892, 1932, Nr. 3293. Denton wendet sich gegen die Annahme Cramps, daß die Elektrizitätsmenge „eine Funktion“ der Masse sei. Diese hänge ja von der Geschwindigkeit des Beobachters ab, jene nicht. Die Tatsache, daß bei den Dimensionen die gebrochenen Exponenten verschwinden, wenn man die Elektrizitätsmenge als Grundgröße nehme, sei eine Selbstverständlichkeit. Cramp möchte seine Annahme zunächst aufrechterhalten.
F. Wallot.

Guido M. Dreosti. On volumeters for solid bodies. *Science* (N.S.) **76**, 598—599, 1932, Nr. 1982.
Scharnow.

2. Mechanik

Rudolf Beyer. Bemerkungen zur Anwendung des Satzes von Coriolis. *ZS. f. angew. Math. u. Mech.* **12**, 381—382, 1932, Nr. 6. Für die Geschwindigkeit \mathbf{v} und Beschleunigung \mathbf{b} eines Punktes, der gegen ein mit der Winkelgeschwindigkeit $\bar{\omega}$ bewegtes System die Relativgeschwindigkeit \mathbf{v}_r besitzt, gelten unter Benutzung der Führungsgeschwindigkeit \mathbf{v}_f , der Führungsbeschleunigung \mathbf{b}_f und der Coriolisbeschleunigung \mathbf{b}_z die Gleichungen:

$$\mathbf{v} = \mathbf{v}_f + \mathbf{v}_r; \quad \mathbf{b} = \mathbf{b}_{nf} + \mathbf{b}_{tf} + \mathbf{b}_z + \mathbf{b}_r = [\bar{\omega}, \mathbf{v}_f] + \mathbf{b}_{tf} + 2[\bar{\omega}, \mathbf{v}_r] + \mathbf{b}_r \quad (1; 2)$$

denen nach dem Vorschlag des Verf. die Form

$$\mathbf{b} = [\bar{\omega}, \mathbf{v}_r + 2\mathbf{v}_r] + \mathbf{b}_{tf} + \mathbf{b}_r = [\bar{\omega} \bar{\mathbf{v}}] + \mathbf{b}_{tf} + \mathbf{b}_r \quad (3)$$

gegeben werden kann. In dieser neuen Darstellung des Coriolissatzes sind die auftretenden Vektorprodukte sowohl für ebene als auch für räumliche Bewegung leicht konstruierbar und bieten vorteilhafte Anwendungen.

Rudolf Beyer.

Giovanni Merlo. Sulle accelerazioni dei punti di un sistema rigido nel moto piano istantaneo. *Cim. (N.S.)* 9, 345—351, 1932, Nr. 10. Ausgehend von den bekannten Eigenschaften des Beschleunigungs-poles werden die Bedingungen dafür aufgestellt, denen die Beschleunigungen zweier Punkte gehorchen müssen, damit sie mit der starren Bindung vereinbar sind, und ein Polardiagramm der Beschleunigungen der Punkte einer Geraden entworfen. Es lassen sich dann leicht geometrische Lösungen einiger der häufigsten Fragen betreffs der Beschleunigungen bei ebenen starren Bewegungen ableiten.

K. Przibram.

Otto Seitz. Flüssigkeitspegel mit pneumatischer und hydrostatischer Übertragung. *Arch. f. techn. Messen* 2, Lieferung 19, V 1123—2, 1933.

L. Zipperer und J. Krönert. Gasdichte-Messung mit dem Bunsen-Schilling-Apparat und seine Fehlerquellen. *Arch. f. techn. Messen* 2, Lieferung 19, V 9131—2, 1933.

H. Ebert.

Hans Klumb und Heinz Otto Glimm. Über die Sauggeschwindigkeit von Diffusionspumpen, die mit organischen Substanzen betrieben werden. *Phys. ZS.* 34, 64—65, 1933, Nr. 2. Es wird gezeigt, daß Saugleistungen und Grenzvakuüm bei Diffusionsluftpumpen mit organischen Substanzen unter technisch leicht einzuhaltenden Versuchsbedingungen hinlänglich und praktisch brauchbar sind. Das Vorvakuüm muß 10^{-2} bis 10^{-3} mm Hg betragen. Das Anbringen von Metallkühlern besonders großer lichter Weite wird beschrieben. Ein Kohlenwasserstoffstrom von niedrigem Druck zwischen einer Quecksilberdiffusionspumpe und dem Rezipienten mit Strömungsrichtung nach der Pumpe hin stellt ein nur in einer Richtung wirkendes Sperrventil gegen Quecksilberdampf dar.

H. Ebert.

Lothar Krüger. Prüfverfahren keramischer Stoffe. *Ber. D. Ker. Ges.* 14, 1—16, 1933, Nr. 1.

H. Ebert.

A. Jaquerod et O. Zuber. Etude sur la loi de Hooke. *Helv. Phys. Acta* 5, 423—444, 1932, Nr. 6. Stäbe aus elektrolytischem Eisen und Kupfer werden mit geringen Zugspannungen belastet, ihre Verlängerungen werden durch Kapazitätsänderung eines Zylinderkondensators mit hochfrequentem Wechselstrom (10^6 Hertz) und Kapazitätskompensation auf 10^{-5} mm gemessen. (Vgl. Arbeit der Verf. *Helv. Phys. Acta* 4, 360—361, 1931, diese *Ber.* 13, 354, 1932.) Mitgeteilt werden: Einzelheiten der Anordnung, Einflüsse der Exzentrizität der Kapazitätsröhren, der Querkontraktion, der Temperaturveränderung. Ergebnisse: Der *E*-Modul von Eisen hat bei etwa 10 kg/cm^2 ein Maximum. Beispiel: Ausgeglühtes Eisen von 9 mm Durchmesser $\sigma = 10, 20, 30$ und mehr kg/cm^2 , $E = 2,6, 2,2, 2,0 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$. Unter dauernder Belastung von 850 kg/cm^2 erhöhte sich *E* in 40 Tagen um 8%. Der *E*-Modul von Kupfer hat ebenfalls ein Maximum bei etwa 10 kg/cm^2 . Beispiel: Ausgeglühtes Kupfer von 7 mm Durchmesser $\sigma = 10, 20, 30$ und mehr kg/cm^2 , $E = 1,3, 1,25, 1,2 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$. Versuche über den Einfluß der Stababmessungen und an Einkristallen sollen folgen.

Mesmer.

George D. Birkhoff. Sur l'existence de régions d'instabilité en Dynamique. *Ann. Inst. Henri Poincaré* 2, 369—386, 1932, Nr. 4. Gegenstand

dieser Arbeit ist die Frage nach der Instabilität der periodischen Lösungen eines dynamischen Systems mit zwei Freiheitsgraden bei vorgegebenem Wert der Gesamtenergie unter Benutzung von in einer früheren Arbeit des Verf. (*Acta mathematica* 43, 1917) erhaltenen Ergebnissen, die sich auf ein von H. Poincaré (*Méthodes nouvelles de la mécanique céleste* III, 149) angegebenes Stabilitätskriterium beziehen.

Harry Schmidt.

Katsutada Sezawa and Kei Kubo. Measurements of the Solid Viscosities of Metals through the Flexural Vibrations of a Bar. *Rep. Aeron. Res. Inst. Tôkyô Univ.* 7, 195—231, 1932, Nr. 8 (Nr. 89). Die „feste Zähigkeit“ von Aluminium, Duraluminium, Kupfer und Messing wird aus der Beobachtung der Dämpfung von Biegungsschwingungen eines Stabes berechnet unter der Annahme, daß der Dämpfungswiderstand eines Körpers proportional der Deformationsgeschwindigkeit ist. Die berechneten Werte liegen in der Größenordnung von 16^6 Poise. Verff. schließen daraus auf das Gefahrmoment des Resonanzzustandes eines Flugzeuges, da sowohl die Energiedissipation nach außen als auch die innere Dämpfung sehr gering sind. Die Versuche ergeben weiter, daß die Dämpfungskonstante auch bei Drucken von $\frac{1}{2000}$ mm Quecksilbersäule noch abhängig von der Schwingungsamplitude ist. Der Dämpfungskoeffizient nimmt mit der Amplitude zu.

Erk.

Karl Kreutzer. Die Stabilität des gedrückten Stabes. *ZS. f. angew. Math. u. Mech.* 12, 351—368, 1932, Nr. 6. In der Arbeit wird das elastische Problem der Knickung unter dem Gesichtspunkt behandelt, daß der Knickvorgang seinem Wesen nach ein Problem der Elastizitätstheorie endlicher Deformationen ist, ausgehend von der durch E. Trefftz 1930 entwickelten Theorie der Stabilität des elastischen Gleichgewichts. Es wird ein Abriß der Elastizitätstheorie endlicher Deformationen, insbesondere ein auf endliche Deformationen erweiterter Ausdruck für die innere Energie je Volumeneinheit gegeben. Nach den gebräuchlichen Methoden der Variationsrechnung wird die Stabilitätsgrenze eines beiderseitig eingespannten, zentrisch gedrückten Stabes bestimmt. Eine numerische Durchrechnung für den kreisförmigen und rechteckigen Querschnitt bestätigt innerhalb der Grenzen der Rechengenauigkeit die Eulersche Formel der elementaren Balkenbiegungslehre.

Kreutzer.

P. F. Papcovitch. Solution générale des équations différentielles fondamentales d'élasticité, exprimée par trois fonctions harmoniques. *C. R.* 195, 513—515, 1932, Nr. 10. Berichtigung ebenda S. 836, Nr. 19.

P. Papcovitch. Expressions générales des composantes des tensions, ne renfermant comme fonctions arbitraires que des fonctions harmoniques. *C. R.* 195, 754—756, 1932, Nr. 19. Da die Differentialgleichung

$$\Delta \mathbf{u} + \frac{1}{1-2\sigma} \text{grad div } \mathbf{u} = -\frac{1}{\mu} \mathbf{R} \quad (1)$$

für den elastischen Verschiebungsvektor \mathbf{u} für jeden Massenkraftvektor \mathbf{R} eine Lösung besitzen muß, so läßt sich für \mathbf{u} (wie für jeden beliebigen Vektor) zunächst der Ansatz $\mathbf{u} = \Delta \mathbf{w} + C \text{ grad div } \mathbf{w}$ machen, der mit $C = 1/(1-2\sigma)$ auf $\Delta^2 \mathbf{w} = -\mu^{-1} \mathbf{R}$ führt. Hieraus läßt sich sodann als allgemeinste Lösung von (1) der Vektor

$$\mathbf{u} = \mathbf{u}_0 + \mathbf{i} \varphi_1 + \mathbf{j} \varphi_2 + \mathbf{k} \varphi_3 - \frac{1}{4(1-\sigma)} \text{grad} (x \varphi_1 + y \varphi_2 + z \varphi_3) \quad (2)$$

deduzieren, unter \mathbf{u}_0 ein partikuläres Integral von (1) und unter $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ drei willkürliche Potentialfunktionen verstanden. In der zweiten Mitteilung werden unter Modifikation der rechten Seite von (2) durch Addition einer willkürlichen

harmonischen Funktion φ_0 im Gradientenargument die sechs Spannungskomponenten durch vier willkürliche Potentialfunktionen zum Ausdruck gebracht, wobei sich für $\Re = 0$ die von B. G. Galerkin (C. R. 190, 1047, 1930) erhaltene Lösung ergibt. Die Berichtigung bezieht sich auf zwei Formeln der ersten Mitteilung.

Harry Schmidt.

K. R. Gunjkar and V. D. Majmudar. Central Deflexion of a Square Plate with Clamped Edges and subject to a Uniform Pressure over One Face. Phil. Mag. (7) 14, 565—570, 1932, Nr. 92. Die Formel für die Durchbiegung der Mitte einer quadratischen Platte mit eingespannten Rändern unter gleichförmigem Druck wird experimentell an einer dünnen Glasplatte (0,14 mm) nachgeprüft und bestätigt.

Mesmer.

V. Petržilka. Längs- und Biegungsschwingungen von Turmalinplatten. Ann. d. Phys. (5) 15, 881—902, 1932, Nr. 8. Für eine aus einem Turmalinkristall senkrecht zu der mit der optischen zusammenfallenden elektrischen Achse ausgeschliffene Platte liefern die von W. Voigt (Lehrbuch der Kristallphysik, Leipzig 1910) für den Youngschen Elastizitätsmodul sowie die von R. B. Wright und D. M. Stuart (Bur. of Stand. Journ. of Res. 7, 519, 1931) für die Poissonsche Querkontraktionszahl angegebenen Formeln konstante Werte, so daß mit derartigen (kreisförmig berandeten) Platten eine experimentelle Prüfung der Loveschen Theorie der Längsschwingungen sowie der Kirchhoffschen Theorie der Biegungsschwingungen möglich ist. Für die Längsschwingungen liefert die Lovesche Theorie drei verschiedene Arten, von denen zwei in Übereinstimmung mit der Theorie aufgefunden wurden; überdies wurde eine dritte Schwingungsart beobachtet, deren Identität mit dem dritten Loveschen Typus jedoch nicht entschieden werden konnte. Für die Biegungsschwingungen ergab sich Übereinstimmung mit der Kirchhoffschen Theorie. Die Schwingungsanregung geschah durch Auflegung der Turmalinplatte auf eine als Elektrode dienende Metallplatte und Gegenüberstellung einer zweiten Elektrode, wobei die beiden Elektroden parallel zum Schwingungskreis eines kleinen selbsterregten Senders geschaltet waren. Fortsetzung der Versuche mit Quarzplatten und rechteckig berandeten Turmalinplatten sowie Ausdehnung auf Drillungsschwingungen wird in Aussicht gestellt.

Harry Schmidt.

B. Lloyd-Evans and S. S. Watts. An investigation into the flow of air in pipes. Proc. Phys. Soc. 45, 91—100, 1933, Nr. 1 (Nr. 246). Die Verff. prüfen die Untersuchungen von Ombeck über die Strömung von Luft durch zylindrische Röhren nach und gelangen dabei zu einem Ausdruck, der in einer bequemen Form die Vorgänge in einem glattgebohrten Rohr wiedergibt. Sie trennen im einzelnen die beschleunigte Strömung des Gases von den Reibungserscheinungen und drücken diese im Anschluß an die Gleichung von Lees aus, die Stantons Kurve wiedergeben sollte. Diese Ergebnisse bestätigen die Ergebnisse von Lees und Stanton besser als die entsprechende Untersuchung von Ombeck.

Justi.

Émile Cotton. Sur le mouvement irrotationnel d'un liquide limité par des parois mobiles indéformables. C. R. 195, 987—990, 1932, Nr. 22.

W. Linke.

H. Richter. Druckverlust im glatten geraden Kreisrohr. ZS. d. Ver. d. Ing. 76, 1269—1274, 1932, Nr. 52. Für die turbulente Rohrströmung wird auf Grund von Messungen mit Luft an einem 20 mm weiten Messingrohr bei Re zwischen 22 000 und 1 200 000 (auf den Durchmesser bezogen) das Widerstandsgesetz: $\lambda = 0,00700 + 0,596 \cdot \text{Re}^{-0,35}$ aufgestellt. Die Expansion der Luft infolge des Druckabfalles ist dabei unter Annahme isothermer Ausdehnung berücksichtigt.

Das Ergebnis wird im wesentlichen mit den Messungen von Jakob und Erk und von Nikuradse verglichen. Für Re zwischen 50 000 und 1 000 000 wird gute Übereinstimmung mit Widerstandszahlen nach der Formel von Nikuradse gefunden. Verf. kommt zu dem Schluß, daß für $Re > 100\,000$ diese Formel das richtige Widerstandsgesetz darstellt; die Formel von Jakob und Erk liefert um 2% zu große Werte. Zur Bestimmung der mittleren Strömungsgeschwindigkeit aus dem Druckabfall bei bekanntem Widerstandsgesetz werden zwei zeichnerische Verfahren angegeben.

W. Linke.

D. Riabouchinsky. Sur l'analogie hydraulique des mouvements d'un fluide compressible. C. R. 195, 998—999, 1932, Nr. 22. Es wird auf eine Analogie zwischen der Wellenbewegung an Wasseroberflächen und der zweidimensionalen Wellenbewegung in Luft aufmerksam gemacht. Beide Vorgänge werden qualitativ durch dieselbe Gleichung beschrieben, wenn c_p/c_v für Luft nicht sehr von 2 abweicht und wenn $\varrho/\varrho_0 = h/h_0$. (ϱ ist die Luftdichte im Aufpunkt, ϱ_0 die Dichte an einer Stelle, an der keine Bewegung vorhanden ist; h und h_0 sind entsprechend definierte Wassertiefen.)

W. Linke.

H. B. Holroyd. On the atomization of liquid jets. Journ. Franklin Inst. 215, 93—97, 1933, Nr. 1. Zunächst wird eine Gleichung für die Größe der Tropfen abgeleitet, in die eine Flüssigkeit zerlegt wird, welche durch eine kleine Öffnung hindurchgepreßt wird. Der mittlere Durchmesser der Tropfen ergibt sich als eine Funktion der Strömungsgeschwindigkeit, des Durchmessers der Öffnung sowie der Dichte und Zähigkeit der untersuchten Flüssigkeit. Die Ergebnisse der von R. Kuehn mit vier Apparaten an Gasöl und Kerosin gemachten Messungen wurden mit dieser Formel ausgewertet. Die in der Formel auftretende Funktion der Reynoldsschen Zahl zeigt mit zunehmendem Druck eine geringe Zunahme, die der des Öffnungskoeffizienten entspricht. Die an beiden Flüssigkeiten gewonnenen Ergebnisse sind nicht genau vergleichbar. Während die größte Reynoldssche Zahl für Gasöl nur wenig kleiner als die kleinste für Kerosin ist, sind die Öffnungskoeffizienten sehr verschieden. Hieraus wird geschlossen, daß die mangelhafte Erfüllung der Gleichung weniger von einer Ungenauigkeit derselben als von Unterschieden in den Versuchsbedingungen herrührt. Die Verwertung der von Dana W. Lee mit ähnlichen Apparaten ausgeführten Versuche ergab für verschiedene Durchmesser der Öffnung gut übereinstimmende Werte. v. Steinwehr.

F. Höppler. Über Zähigkeitsmessung flüssiger Stoffe und ein neues Universalviscosimeter. Chem.-Ztg. 57, 62—63, 1933, Nr. 7. Es wird ein neues technisches Viskosimeter beschrieben, bei dem die exzentrische Fallbewegung einer Kugel in einer geeigneten, genau kalibrierten Glasröhre beobachtet wird. Die dem Apparat beigegebenen Kugeln gestatten die Messung der Zähigkeit von Gasen und von Flüssigkeiten von geringster bis zu höchster Zähigkeit.

Erk.

Maurice Golaz. Remarques sur la viscosité de l'eau. C. R. 195, 1371—1373, 1932, Nr. 26. Kurze Betrachtung über die Rolle der Viskosität in den Laméschen Differentialgleichungen. Bei Vernachlässigung der Zähigkeit gelangt man zu den Eulerschen Gleichungen. Eine genauere Betrachtung erfordert aber die Berücksichtigung der Zähigkeitsglieder.

Erk.

William M. Bleakney. Some Measurements on the Vapor Viscosities of the Two Common Pentanes, Two Pentenes, and Carbon Tetrachloride. S.-A. Physics 3, 123—136, 1932, Nr. 3. Die Untersuchungen von Day (diese Ber. 13, 1390, 1932) hatten eine negative Druckabhängigkeit der Zähigkeit von Dämpfen ergeben. Um dieses unerwartete Ergebnis zu

prüfen, verbesserte Verf. die Versuchseinrichtung von Day, bestätigte seine Ergebnisse für n- und i-Pentan und dehnte seine Untersuchungen auf 2-Penten, Trimethyläthylen und Tetrachlorkohlenstoff aus. Ferner maß er außer bei 25 auch bei 100°. Die Zähigkeit der untersuchten Dämpfe kann bei 25 (bzw. 100°) im Bereich von einigen Zentimetern Quecksilber bis Sättigungsdruck durch die Formel $\eta = \eta_0 (1 - a p)$ ausgedrückt werden, worin p in Atmosphären einzusetzen ist, und 100 a die folgenden Werte bei 25 (bzw. 100°) besitzt: n-Pentan: 1,15 (0,41); 2-Penten: 1,09 (0,24); i-Pentan: 1,04 (0,33); Trimethyläthylen: 1,30 (0,32); Tetrachlorkohlenstoff: (1,08). *Erk.*

H. Staudinger. Über hochpolymere Verbindungen. 72. Mitteilung: Zur Temperatur-Abhängigkeit der Viscosität von Cellulose-Lösungen. Chem. Ber. **65**, 1754—1756, 1932, Nr. 10. Entgegnung auf eine Arbeit von K. Hess und B. Rabinowitsch (Chem. Ber. **65**, 1408, 1932). *Erk.*

A. van Itterbeek. Viscositeitsmetingen met nitrobenzol. Wis- en Natuurk. Tijdschr. **6**, 135—143, 1932, Nr. 4. Ausführlichere Beschreibung der bereits (diese Ber. **13**, 2230, 1932) referierten Untersuchung. Die Ergebnisse sind wieder nur in willkürlichem Maß mitgeteilt. *Erk.*

C. E. Fawsitt. Viscosity Measurements of Liquids by the Oscillating Disc Method. Nature **131**, 97, 1933, Nr. 3299. Kurze Bemerkung über die Vor- und Nachteile der Methode der schwingenden Scheibe. *Erk.*

J. S. Thompson. The Analysis of Compound Wave Forms. Phil. Mag. (7) **15**, 1—15, 1933, Nr. 96. Es werden verschiedene Schwingungstypen besprochen und an Hand von Oszillogrammen demonstriert, die durch Überlagerung zweier reiner Sinusschwingungen mit verschiedener Amplitude, Frequenz und Phase entstehen. Verf. gibt ein praktisches Verfahren zur Analyse einer solchen zusammengesetzten Schwingung an. *Sauter.*

E. Wintergerst und H. Klupp. Grundlegende Untersuchungen über Schallabsorption. ZS. d. Ver. d. Ing. **77**, 91—95, 1933, Nr. 4. Zur Erzielung einer guten Raumakustik ist die Bestimmung der Nachhalldauer und die Vermeidung störender Reflexionen nötig; man benötigt in beiden Fällen die Kenntnis der Schallabsorptionszahl s in ihrer Frequenzabhängigkeit. Verff. messen diese, indem sie die Proben des Versuchsstoffes in ein 10 cm weites Rohr legen und mit einer Mikrophonsonde die Druckmaxima J_1 und -Minima J_2 messen, die durch Interferenz von auf die Probe auffallendem und von ihr reflektiertem Schall entstehen. Es ist dann $s = 1 - [(J_1 - J_2)^2 / (J_1 + J_2)^2]$. Untersucht werden Stoffbespannungen, freihängende Stoffe und Platten. Die sehr unerwünschte Frequenzabhängigkeit der Schallabsorption von Platten kann nach Verff. einfach verbessert werden, indem man die Platte locht, wobei jedes Loch mit der dahinterliegenden zugehörigen Luftsäule selektiv absorbiert. Scharfe Absorptionsmaxima werden verflacht, wenn man in den Raum zwischen Platte und Wand Schlackenwolle einfüllt. Verff. geben als Beispiel in Abb. 15 die Absorption einer ungelochten, gelochten und mit Schlackenwolle versehenen Faserstoffplatte wieder; sie ist im letzten Falle nahezu frequenzunabhängig und durchschnittlich dreimal so groß wie im anfänglichen Zustande. Bei einem Kostenvergleich ergibt sich, daß der Preis für die „Absorptionseinheit“ bei Doppelbespannung mit Stoff und bei freihängenden Stoffen am niedrigsten ist. *Justi.*

William T. Richards and James A. Reid. The Dispersion of Sound in Nitrogen Tetroxide and Its Interpretation in Terms of Dissociation Rate. Journ. Chem. Phys. **1**, 114—128, 1933, Nr. 1. Es werden

verschiedene Möglichkeiten einer Schallgeschwindigkeitsdispersion in dissoziierenden Gasgemischen erörtert, von denen gegenwärtig nur die wegen der Struktur der spezifischen Wärme und der Dissoziation von Bedeutung sind. Die Einsteinformel für die Schallgeschwindigkeit im dissoziierenden Gasgemisch wurde so abgeändert, daß sie auch die Dispersion wegen der spezifischen Wärme wiedergibt. Die hierdurch bedingten Versuche zur Ermittlung von Dissoziationsgeschwindigkeitskonstanten werden angegeben. Dann wird über Messungen in N_2O_4 berichtet, für die eine besondere Anordnung geschaffen werden mußte. Dabei wurde ein Temperaturbereich von 0 bis 30°C , ein Druckintervall von 132 bis 670 mm Hg und ein Frequenzbereich von 9 bis 451 Kilohertz erfaßt. Die größte gemessene Dispersion beträgt 5 m sec, der Fehler wird zu 0,1 m/sec geschätzt. Aus den Messungen folgt die Geschwindigkeitskonstante der Dissoziation zu $4,8 \cdot 10^4$ bei 25°C und 260 mm Hg. Für die Aktivierungsenergie wurde $13,9 \pm 0,9$ kcal erhalten; die Geschwindigkeitskonstante scheint bei sinkendem Druck etwas zu fallen. Da durch die Versuche eine obere Grenze für die spezifische Wärme festgelegt ist, muß man annehmen, daß die beim Aktivierungsvorgang wirksamen Moleküldurchmesser mindestens die dreifachen wie beim gewöhnlichen kinetischen Stoß sind. *Justi.*

Antoine Mulder. Sur une nouvelle méthode de construction d'un réflecteur de son, donnant des ondes cylindriques. *Physica* **12**, 311—315, 1932, Nr. 9 10. Nuyens und Phillippi (diese Ber. **12**, 1068, 1931) haben theoretisch eine Fläche angegeben, die bei Reflexion sphärische Wellen in zylindrische umwandelt. Fokker und Strutt (diese Ber. **12**, 1068, 1931) haben auf diesem Prinzip annähernd einen Schallreflektor für große Säle konstruiert. Angegeben wird, wie man einen derartigen Reflektor exakt konstruieren kann, indem man die Schnittkurven mit Ebenen durch die Hauptsymmetrieachse der Fläche genau berechnet. Ist die Fläche durch $(1) (x^2 + y^2 + z^2)^{1/2} = \{(x + a)^2 + y^2\}^{1/2} - b$ gegeben, so ist die Gleichung der Schnittkurven: $(2) x + p - q z^2 \cos^2 \alpha = r (x^2 + z^2)^{1/2}$. p, q, r Konstanten, α -Neigungswinkel der Schnittebene. *de Groot.*

W. H. Pielemeier. Supersonic Dispersion and Absorption in CO_2 . *Phys. Rev.* (2) **41**, 833—837, 1932, Nr. 6. Berichtigung ebenda (2) **42**, 436, 1932, Nr. 3. Messung der Schallgeschwindigkeit und der Absorption in CO_2 zwischen $3,03 \cdot 10^5$ Hertz (also einer im Dispersionsgebiet liegenden Frequenz) und $2,09 \cdot 10^6$ Hertz. Die Schallgeschwindigkeitswerte entsprechen (ebenso wie früher von G. W. Pierce in etwas tieferen Frequenzgebieten gewonnene Werte) gut der von H. O. Kneser (*Ann. d. Phys.* (5) **11**, 377, 1931) aufgestellten Dispersionskurve. Die Schallabsorption erreicht (wie eine auf Grund der Messungen des Verf. und auf Grund der früheren Messungen von G. W. Pierce zusammengestellte Kurve zeigt) ein scharfes Maximum bei $2,17 \cdot 10^5$ Hertz. *F. Trendelenburg.*

P. Biquard. Les ondes ultra-sonores. *Rev. d'Acoust.* **1**, 93—109, 1932, Nr. 2. Theorie der Absorption von Ultraschall. Berechnungen über den Strahlungsdruck. *F. Trendelenburg.*

Z. Carrière. Mesures absolues des grandeurs fondamentales en acoustique. *Rev. d'Acoust.* **1**, 110—125, 1932, Nr. 2. Bericht über Methoden zur Messung der Teilchenamplitude (durch Beobachtung an der Schall-schwingung teilnehmender sehr feiner MgCO_3 -Staubteilchen) Messung der Teilchengeschwindigkeit mittels einer Pitotrohrsonde mit elektrisch synchron zum Schall gesteuertem Membranventil, mittels Hitzdrahtanemometern und Rayleighscher Scheibe, Mitteilungen über Drucksonden und ähnliche Verfahren. *F. Trendelenburg.*

N. N. Malov und S. N. Rschevkin. Messungen der Schallisolationsfähigkeit bei ultraakustischen Frequenzen. Hochfrequenz-techn. u. Elektroak. **40**, 134—136, 1932, Nr. 4. Es wird die Schallisolation von Platten verschiedener Materialien und Stärken gegen Ultraschall in Öl bei einer Frequenz von $5,73 \cdot 10^5$ Hertz untersucht. Die Schallisolation ist eine Funktion des Wandgewichtes. Bei nicht zu kleinen Wandgewichten (wenn man also von den bei Stoffen wie Papier, Holz u. dgl. gewonnenen Werten absieht) ist die Schallisolation dem Logarithmus des Wandgewichtes proportional. *F. Trendelenburg.*

H. Kreuger und J. H. Sager. Untersuchungen über die körperschallisolierenden Eigenschaften von Baukonstruktionen. ZS. d. Ver. d. Ing. **76**, 964—967, 1932, Nr. 40. Mitteilungen über die Isolation von Deckenkonstruktionen gegen Trittschall. Die Isolation wird in Phon. und zwar im Vergleich zu der Trittschallisolation einer Normalplatte (32 mm dickes Sperrholz, $60 \times 60 \text{ cm}^2$) angegeben. Zur Messung der Isolation dienen zwei untereinander gleiche Mikrophone, die in zwei schallabsorbierenden Kästen eingebaut sind. Der eine Kasten ist mit der Normalplatte, der andere mit der zu untersuchenden Konstruktion bedeckt. Die Platten werden durch untereinander gleiche Rammklötze angeschlagen. In einer Tabelle sind die Ergebnisse von Messungen an etwa 60 Materialien (Holzplatten, verputzte Holzbalkenlagen mit und ohne Füllung, Eisenbetonplatten mit und ohne schallisolierende Zwischenlagen usw.) zusammengestellt. *F. Trendelenburg.*

N. W. Mc Lachlan. The Acoustic and Inertia Pressure at any Point on a Vibrating Circular Disk. Phil. Mag. (7) **14**, 1012—1025, 1932, Nr. 94. In die Kraftgleichung einer in einem Medium schwingenden Membran gehen die durch Reaktion des Mediums (und zwar teils durch die Strahlung, teils durch die mitschwingende Masse) verursachten zusätzlichen Kräfte ein, deren Gesamtgröße bereits von Lord Rayleigh für verschiedene Strahlertypen ermittelt wurde. Der Verf. berechnet den Druckverlauf in einzelnen über den verschiedenen Teilen von Membranen. Die erhaltenen Ergebnisse werden auf einige praktisch wichtige Strahler (Schallsender mit Trichtern, Membranen mit freiem Rand und mit einem Knotenkreis) angewendet. *F. Trendelenburg.*

P. Kotowski. Über einige Messungen an Rayleighscheiben. Elektr. Nachr.-Techn. **9**, 404—406, 1932, Nr. 10. Die Empfindlichkeit Rayleighscher Scheiben läßt sich durch Verringerung des Scheibengewichtes steigern, eine Grenze ist hierbei dadurch gesetzt, daß die Scheibe derart steif bleiben muß, daß ihre tiefste Eigenschwingung oberhalb der höchsten noch im Schallfeld auftretenden Frequenz bleibt. Zur Herstellung von Rayleighschen Scheiben sind hinsichtlich Gewicht und Steifigkeit Magnesium, Glimmer und Papier etwa gleich gut geeignet. Rechteckige Scheiben sind etwas empfindlicher als kreisrunde Scheiben gleicher Fläche. In nicht homogenen Schallfeldern ergeben Rayleighsche Scheiben unrichtige Meßwerte, insbesondere dann, wenn die Scheiben außerhalb von Symmetrieachsen des Schallfeldes angeordnet sind. *F. Trendelenburg.*

Paul R. Heyl. Architectural acoustics. Circ. Bur. of Stand. Nr. 396, 88., 1931. Zusammenstellung der wichtigsten Grundlagen der Raumakustik.

F. Trendelenburg.

J. C. Hubbard. A Brief Survey of Supersonics. Journ. Acoust. Soc. Amer. **4**, 99—107, 1932, Nr. 2. Zusammenfassender Bericht über den Stand der Erforschung der ultrakurzen Schallwellen. Neuere Resultate sind 1. die Abhängigkeit der Schallgeschwindigkeit von der Frequenz in CO_2 , 2. Interferenzmessungen in Flüssigkeiten, 3. die Entdeckung von Debye und Sears, daß die stehenden Wellen

in einem Kristall für optische Interferenzen ausgenutzt werden können, 4. Neumessung des Verhältnisses der spezifischen Wärmen, 5. Feststellung von Absorptionsgebieten bei hohen Frequenzen, z. B. in CO_2 . *J. Holtsmark.*

D. G. Bourgin. Quasi-Standing Waves in a Dispersive Gas. Journ. Acoust. Soc. Amer. 4, 108—111, 1932, Nr. 2. Der Einfluß der Schallabsorption auf die quasi-stehenden Wellen in einem dispergierenden Gas wird berechnet unter Vernachlässigung von Gliedern höherer als der linearen Ordnung. Der Einfluß auf die Wellenlänge ist von zweiter Ordnung in bezug auf den Absorptionskoeffizienten und umgekehrt proportional zur Frequenz. *J. Holtsmark.*

Samuel Lifshitz. Acoustics of Large Auditoriums. Journ. Acoust. Soc. Amer. 4, 112—121, 1932, Nr. 2. Als Vorarbeit zum Bau zweier großer Säle für 15 000 bzw. 6000 Zuhörer wurden Versuche zur Bestimmung der Verständlichkeit in großen Räumen in einem unvollendeten Kirchenbau von 43 000 m³ Inhalt ausgeführt. Die Nachhallzeit in der Kirche wurde durch Einbau von 25 000 m² Stoff und 300 t Platten von 4 bis auf 2 sec geändert. In beiden Fällen wurde das „Verständlichkeitsfeld“ (articulation field) bestimmt, d. h. die Kurven gleicher Verständlichkeit. Sie bilden ovale Figuren, wo der Sprecher in der Mittellinie näher zum spitzen Ende steht. Die Verständlichkeit ist viel größer in der Richtung, in der gesprochen wird. Auffallend ist der Befund, daß das Verständlichkeitsfeld bei 2 und bei 4 sec Nachhallzeit dasselbe war. Verf. deutet dies so, daß das Optimum der Nachhallzeit in diesem Gebiet liegen muß. Der Grundplan eines Saales sollte nach dem Verständlichkeitsfeld bestimmt werden. Ferner wurden neue Bestimmungen des musikalischen Optimums der Nachhallzeit in einem anderen Saal ausgeführt, mit Hilfe musikalisch geschulter Beobachter. Verf. erhält bedeutend höhere optimale Zeiten als z. B. Knudsen und Hales. *J. Holtsmark.*

J. P. Maxfield. Acoustic Pick-Up for Philadelphia Orchestra Broadcasts. Journ. Acoust. Soc. Amer. 4, 122—128, 1932, Nr. 2. Beschreibung der Maßnahmen, welche bei der Rundfunkübertragung der Konzerte der Philadelphia Orchestra getroffen werden. Das Mikrophon wurde nach eingehender Prüfung etwas hinter der Mitte des Raumes aufgehängt. Für Solostimmen wird ein näher angebrachtes Zusatzmikrophon verwendet (3 bis 4 m vom Sänger, der wieder 3 bis 4 m vor dem Orchester steht), das in passender Stärke mit dem ersteren Mikrophon gemischt wird. Die Intensitätsänderungen des Orchesters sind größer, als man noch im Rundfunk zu bewältigen vermag. Es muß daher eine Regulierung während des Spiels vorgenommen werden. Dies wird nach Anweisung des Dirigenten vorgenommen. Bei einer Probe werden die Dämpfungen, die nötig sind, um Übersteuerung zu vermeiden, in die Partitur eingetragen. Um bei einem Crescendo das Gefühl der Steigerung der Lautstärke möglichst zu behalten, wird das Abdämpfen schon im ersten Teil des Crescendo langsam eingeschaltet und dann bis zum Schluß stehen gelassen. Die Anweisung dazu gibt der Dirigent vorher in der Partitur. Es wird behauptet, daß die Natürlichkeit der Musikübertragung dadurch außerordentlich zunimmt. *J. Holtsmark.*

Juichi Obata and Sakae Morita. On the Accuracy of the Aural Method of Measuring Noises. Journ. Acoust. Soc. Amer. 4, 129—137, 1932, Nr. 2. Eine große Zahl von Messungen der Lautstärke des Lärmes in der Tōkyō-Untergrundbahn und in Straßenbahnwagen wurden zwecks Ermittlung der Streuung der Fehler und der Genauigkeit ausgeführt. Eine unerwartet hohe Genauigkeit wurde bei der Abhörmethode gefunden. Die direkt anzeigenden Geräuschmesser, welche gewöhnlich als sehr genau angesehen werden, besonders wenn sie mit

einer Kompensationssiebketten zur Nachahmung der Empfindlichkeitskurve des Ohres versehen sind, sind nicht frei von Fehlern bei der Messung von zusammengesetzten Geräuschen, wo der Überdeckungseffekt eine entscheidende Rolle spielt.

J. Holtmark.

B. R. Hubbard. Position Finding by Under-Water Sound Signals. Journ. Acoust. Soc. Amer. 4, 138—154, 1932, Nr. 2. Beschreibung der Methoden zur Positionsbestimmung zur See mit Hilfe von Unterwasser-Schallsignalen. Außer der einfachen Entfernungsmessung durch synchrone Radio- und Unterwasserschallsignale und der Echotiefenmessung werden die Methoden zur Auffindung und Lagenbestimmung eines Schiffes vom Land aus bzw. Bestimmung der Niederschlagsstelle eines Projektils beschrieben. Man verwendet zwei Gruppen von Hydrophonen an den Enden einer Basislinie und führt den Schall getrennt in die beiden Ohren des Beobachters ein. Je nach der Phasendifferenz hat man den Eindruck, daß die Schallquelle rechts oder links bzw. voraus liegt. Die Phasendifferenz wird kompensiert, bis die Schallquelle scheinbar gerade voraus liegt.

J. Holtmark.

R. B. Lindsay and F. E. White. The Theory of Acoustic Filtration in Solid Rods. Journ. Acoust. Soc. Amer. 4, 155—168, 1932, Nr. 2. Die Fortpflanzung von Longitudinalwellen in einem unendlich langen Stab, der in aquidistanten Punkten belastet ist, wird nach derselben Methode untersucht, welche für akustische Luftfilter von Mason und weiter von Stewart und Lindsay entwickelt wurde. Man findet Durchlaßbereiche für $-1 < \cos 2kl = \omega m'g_0 c S \cdot \sin 2kl < +1$, wo $k = \omega/c = 2\pi\nu/c$ ist, ν = Frequenz, c = Schallgeschwindigkeit im Stab, m' = Stabdichte, $2l$ = Abstand zwischen zwei belasteten Punkten. Der Stab wirkt als Lowpaßfilter mit der Grenzfrequenz gleich der ersten Wurzel der Gleichung $\omega m'2g_0 c S = \cot kl$. Sperr- und Durchlaßbereiche wechseln ständig bei steigender Frequenz. Ähnliche Resultate gelten für punktwise belastete Seile.

J. Holtmark.

S. Chaikin. Quantitative Untersuchung der akustischen Mitnahmeerscheinung. Elektr. Nachr.-Techn. 9, 376—382, 1932, Nr. 10. Selbsterregte Schwingungssysteme werden durch eine periodische äußere am System angreifende Kraft in einem gewissen Frequenzbereich mitgenommen. Die Breite des Mitnahmebereiches richtet sich bei mechanischen Systemen nach dem Verhältnis der äußeren Kraft zu der bei der selbsterregten Schwingung auftretenden elastischen Kraft. Es gilt die Beziehung $\mathcal{A}/\nu = a/A$, hierbei bedeutet $\mathcal{A}\nu$ die gesamte Breite des Mitnahmebereiches, ν die Eigenfrequenz des Systems bei Abwesenheit der äußeren Kraft, a die Amplitude der äußeren Kraft, A die Amplitude der elastischen Kraft bei der selbsterregten Schwingung; die Beziehung gilt, solange $a \ll A$ ist. An einem elektroakustischen System (elektromagnetischer Schwinget mit Elektronenröhre; an das System greift über eine mit dem Schwinger gekoppelte Membran eine periodische Schallfeldkraft, die durch einen Lautsprecher hervorgerufen wird, an) wird die Mitnahmeerscheinung quantitativ untersucht. Der Mitnahmebereich wird subjektiv ermittelt; man beobachtet, bei welcher Frequenz des Lautsprechertones eben Schwebungen zwischen dem Lautsprecher-ton und dem vom selbsterregten System abgegebenen Ton einsetzen, bei welcher Frequenz also die Mitnahme des selbsterregten Systems aufhört. Die Beziehung $\mathcal{A}/\nu = a/A$ erwies sich als gut erfüllt. (Die Amplitude a der äußeren Kraft war durch das Schallfeld definiert, die Amplitude A der elastischen Kraft wurde aus der Beziehung kx_0 ermittelt, hierbei bedeutet x_0 die mikroskopisch gemessene Membranamplitude und k die durch statischen Versuch gemessene Direktionskraft.) Es ist möglich, auf Grund der Beziehung $\mathcal{A}/\nu = a/A$ Druckamplitudenmessungen in Schallfeldern, auszuführen; die auf diese Weise vorgenommenen Messungen stimmen gut mit

Messungen überein, welche mit geeichten Kondensatormikrophonen vorgenommen wurden.

F. Trendelenburg.

Z. Carrière. *Courbes de Lissajous électro-acoustiques.* Journ. de phys. et le Radium (7) 3, 355—372, 1932, Nr. 8. Mit der Methode der Lissajousfiguren werden Schallvorgänge in Röhren untersucht: Die Lissajousfiguren entstehen durch die Mitbewegung von Staubteilchen; zu der vom Schall hervorgerufenen Bewegung wird eine senkrecht liegende Bewegungskomponente durch ein elektrisches Wechselfeld, das die geladenen Staubteilchen hin und her bewegt, hervorgerufen. Das Wechselfeld wird von der gleichen Spannungsquelle aus erzeugt, wie der zur Erregung der Schallvorgänge im Rohr dienende elektromagnetische oder elektrodynamische Lautsprecher.

F. Trendelenburg.

Ernst Hormann. *Zur Theorie der magnetischen Tonaufzeichnung.* Elektr. Nachr.-Techn. 9, 388—403, 1932, Nr. 10. Diskussion der magnetischen Grundlagen des Besprechens, des Abhörens und des Löschens von Stahldrähten; insbesondere wird auch an Modellversuchen der Kraftlinienverlauf bei den verschiedenen Einzelvorgängen untersucht und der Einfluß der Streuflüsse geklärt. Die Quermagnetisierung ist an Güte der Längsmagnetisierung überlegen. Ermittlung des günstigsten Arbeitspunktes auf der Magnetisierungskurve. Die beim Stahldrahtverfahren auftretenden linearen und nichtlinearen Verzerrungen und insbesondere auch der Einfluß der Geschwindigkeit des Drahtes auf die Wiedergabe werden behandelt.

F. Trendelenburg.

W. E. Benton. *Observations on Filmed and Filtered Vowels.* Nature 130, 475, 1932, Nr. 3282.

R. A. S. Paget. *Observations on Filmed and Filtered Vowels.* Nature 130, 509, 1932, Nr. 3283. Im Anschluß an Bemerkungen von W. E. Benton, in welchen dieser auf die Eigenschaft der Mundhöhle, als zweifaches Schwingungssystem zu arbeiten, hinweist, macht Paget auf die Bedeutung des Kehlkopfhohlraumes für die Vokalbildung aufmerksam.

F. Trendelenburg.

H. Freundlich, K. Söllner und F. Rogowski. *Einige biologische Wirkungen von Ultraschallwellen.* Klin. Wochenschr. 11, 1512—1513, 1932; auch Abh. Kaiser Wilhelm-Inst. f. phys. Chem. u. Elektrochem. 19, 261—263, 1932. Mit einer von Wood und Loomis (siehe diese Ber. 9, 225, 1928) beschriebenen Apparatur wird der Einfluß ultraakustischer Schwingungen auf kolloide Gebilde (z. B. Eisenoxydgallerte) untersucht. Ferner wird auf therapeutische Anwendungen hingewiesen (Ersatz für Diathermie).

H. Ebert.

G. Mönch. *Zum Widerstandsgesetz kleiner Kugeln in Luft.* Phys. ZS. 34, 77—79, 1933, Nr. 2. Das Widerstandsgesetz wurde an Flüssigkeitströpfchen des Zigarettenrauchs nachgeprüft. Die Meßergebnisse lassen sich mit den von Mattauach bestimmten Konstanten in dem nach Knudsen und Weber erweiterten Stokesschen Gesetz gut wiedergeben.

Guggenheimer.

H. W. Koch und W. Zeller. *Zur Theorie der Schwingungsmesser.* ZS. f. Instrkde. 53, 64—70, 1933, Nr. 2. Es wird grundsätzlich zwischen Unterfrequenzinstrumenten (Seismograph) und Überfrequenzinstrumenten (Dehnungsmesser und Beschleunigungsmesser) unterschieden. Die Diskussion der für sämtliche Schwingungsmesser charakteristischen Differentialgleichung ergibt für die Aufzeichnung selbst dann, wenn der Schwingungsmesser im stationären Zustand richtig arbeitet, eine notwendige Korrektur, die jedoch nur beim Seismographen von wesentlicher Größe ist. Die Korrektur wird durch numerische Integration der aufgezeichneten Schwingungskurve ermittelt (vgl. auch diese Ber. 13, 1561, 1932).

Johannes Kluge.

A. Claeys. Het lineair siralencomplex en het schroefverband. Wis- en Natuurk. Tijdschr. 6, 97—103, 1932, Nr. 23. Ausschließlich mathematischen Inhalts mit Anwendung auf Bauprobleme. *Kolkmeijer.*

H. Burchartz, G. Saenger und K. Stöcke. Technische Gesteinprüfung. Zusammenhänge zwischen petrographischer Beschaffenheit und physikalisch-technischen Eigenschaften. Wert der Stoff- und Gebrauchsprüfungen. Forschung a. d. Geb. d. Ingenieurw. (B) 4, Forschungsheft 358, 23 S., 1933.

W. Zarges. Materialtechnische und konstruktive Behandlung von Leichtmetall. Metallwirtsch. 12, 59—62, 1933, Nr. 5. *H. Ebert.*

Karl Wallmann und Anton Pomp. Vergleichende Untersuchung über die mechanischen Eigenschaften und das Gefüge verschiedenartig hergestellter und nachbehandelter Schweißnähte in Grobblechen unter besonderer Berücksichtigung der Rohrherstellung. Mitt. Kaiser Wilhelm-Inst. f. Eisen 11, 271—294, 1932, Lieferung 19 (Abhandlung 216). Von den untersuchten Schweißarten [1. maschinell mit Wassergas; 2. autogen von Hand; 3. mittels Metall-Lichtbogen mit umhüllter Elektrode von Hand; 4. desgleichen (automatisch) mit blanker Elektrode unter Wasserstoffzuführung; 5. automatisch mittels Kohlelichtbogen unter Wasserstoffzuführung] an 8 und 15 mm starken Blechen aus weichem Flußstahl im Guß zustande sowie nach mechanischer und thermischer Nachbehandlung erwies sich durch Prüfung der Festigkeitseigenschaften, einschließlich der Korbzähigkeit, und Beobachtung des Gefüges als gut Nr. 1. Eine zähe dehnbare Naht lieferten Nr. 2 mit Nachschmiedung und Nr. 3. Gut war auch Nr. 5, wobei die Schweißnaht durch Vergüten noch wesentlich zu verbessern war. Im allgemeinen wirkte Schmieden der Schweißungen günstig. Zur Beurteilung ist weniger die Bruchdehnung als die Dehnungsverteilung auf die Meßlänge (an senkrecht zur Schweißnaht entnommenen Proben) heranzuziehen. *Berndt.*

Schmieröle bei tiefen Temperaturen. Motorenbetrieb und Maschinen-Schmierung 6, 6—8, 1933, Nr. 1 (Beilage zu Petroleum 29, Nr. 2, 1933). Auszug aus der früher (diese Ber. 13, 949, 1932) referierten Arbeit von S. Erk. *Erk.*

P. A. Christensen. Die Bereitung einer künstlichen Stratosphäre. (Kühl- und Vakuumanlage für Behälter zur psychotechnischen Untersuchung von Fliegern.) ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. 40, 5—9, 1933, Nr. 1. [S. 549.] *W. Keil.*

3. Wärme

Walter Grundmann. Über die Abhängigkeit der Trägheit der Thermometer von der Viskosität der in ihnen verwendeten Indikatorflüssigkeiten. Phys. ZS. 34, 75—77, 1933, Nr. 2. Nach Hergeßell gilt für das Nachhinken der von einem Thermometer angezeigten Temperatur gegenüber der des umgebenden Mediums $\eta = U' - \eta \cdot dU/dt$ (η = Temperatur des Mediums, U' angezeigte Temperatur, α Trägheitswert des Thermometers, dU/dt minutliche Temperaturänderung); man setzt $\alpha = 1 \cdot s \cdot c \cdot z \cdot 0$ (1 = Volumen, s = spezifisches Gewicht, c = spezifische Wärmeleitfähigkeit). In Tab. 1 gibt Verf. α -Werte für mit Kreosot, Äthylalkohol, Toluol, Pentan, Quecksilber und Amylalkohol gefüllte Thermometer an, die er gemessen hat. Für die Veränderlichkeit von α mit der Form des Thermometergefäßes findet Verf. die Viskosität der Füllflüssigkeit bestimmend. Das zeigen besonders Vergleiche zwischen Kreosot- und Pentan-

füllungen, von denen dieses eine stark temperaturabhängige, jenes eine konstante Viskosität besitzt (Tab. 2). Von Bedeutung erscheint hierbei auch die „Alterung“ der Kreosotöle, die mit einer zeitlichen Zunahme der Zähigkeit verknüpft ist; entsprechend beobachtet man eine Zunahme der α -Werte. Zu dem oben angegebenen Ausdruck für α muß man also noch eine Korrektur für den Wärmeausgleich im Thermometergefäß durch Konvektion hinzufügen.

Justi.

Gg. Keinath. Widerstands-Thermometer. Grunderscheinung, Auswahl der Leiter. Arch. f. techn. Messen 2, Lieferung 19, J 221—1, 1933.

Gg. Keinath. Thermoelemente. Edle und unedle Thermopaare. Arch. f. techn. Messen 2, Lieferung 19, J 241—1, 1933.

H. Ebert.

Walter Hückel und Walter Rassmann. Dampfdruckmessungen am Isobutan. Journ. f. prakt. Chem. (N. F.) 136, 30—40, 1933, Nr. 1/2. Zur Klärung von Unterschieden in Dampfdruckmessungen sind teils neue Beobachtungen (manometrisches Verfahren mit U-Rohr), teils vergleichende Gegenüberstellungen durchgeführt. Während die Abweichungen der Messungen Burrells und Robertsons durch Verunreinigungen erklärt werden können, ist ein Grund für die Unterschiede der Messungen Ackermans und Rassmanns nicht gefunden.

H. Ebert.

F. M. Jaeger, E. Rosenbohm and J. A. Bottema. The Exact Measurement of the Specific Heats of Solid Substances at High Temperatures. V. On the Cooling Correction of the Metal Calorimeter in Exact High Temperature Calorimetry. Proc. Amsterdam 35, 347—352, 1932, Nr. 3. Bei ihren früheren Messungen haben die Verff. ihre Metallkalorimeter in einem Dewargefäß aufgehängt, das seinerseits (durch eine Luftschicht getrennt) in einem Metallmantel konstanter Temperatur untergebracht war. Sie finden, daß sich bei dieser Anordnung die „Abkühlungskonstante“ des Kalorimeters während der Versuchsdauer etwas ändert (da die Oberflächentemperaturen des Dewargefäßes unscharf definiert sind, D. Ref.). Wenn zwischen Kalorimeter und Dewargefäß z. B. durch Graphitpulver eine wärmeleitende Verbindung hergestellt wird, und wenn auch die äußere Oberfläche des Dewargefäßes mit der Umgebung (Flüssigkeitsthermostat) in gutem Wärmekontakt steht, ist diese Schwierigkeit behoben.

Moser.

F. M. Jaeger and J. A. Bottema. The Exact Measurement of the Specific Heats of Solid Substances between 0° and 1625° C. VI. On the Law of Neumann-Joule-Kopp-Regnault concerning the Molecular Heat of Chemical Compounds in Function of the Atomic Heats. Proc. Amsterdam 35, 352—362, 1932, Nr. 3. An der homopolaren Metallverbindung Pt Sn wurde die Gültigkeit der Kopp-Neumannschen Regel, wonach die Molwärme einer festen Verbindung gleich der Summe der Atomwärmen der einzelnen Komponenten ist, zwischen 20 und 200° nachgeprüft. Die Abweichungen von dieser Regel betragen bei 20° 4,54 % und bei 200° 8,70 % und sind 50- bis 80 mal größer als die Versuchsfehler. Die Molwärme der Verbindung ist um diese Beträge kleiner als die Summe der Atomwärmen der Komponenten.

Moser.

F. M. Jaeger, E. Rosenbohm and J. A. Bottema. The Exact Measurement of the Specific Heats of solid Substances at High Temperatures. VI. Metals in Stabilized and Nonstabilized Condition: Platinum and Silver. Proc. Amsterdam 35, 763—771, 1932, Nr. 6. Die spezifische Wärme reiner Metalle hängt von ihrer mechanischen und thermischen Vorbehandlung ab. Metalle, die etwas unterhalb ihres Schmelzpunktes einige Stunden gealtert werden, zeigen innerhalb der Meßgenauigkeit von 0.1 bis 0.2 v. H.

eine konstante mittlere spezifische Wärme. Tropfen von geschmolzenem Platin, die plötzlich auf Zimmertemperatur abgekühlt werden, ergeben für die mittlere spezifische Wärme zwischen 20° und höherer Temperatur (bis 800°) um 1 bis 2 v. H. kleinere Werte als das gealterte Metall. Ähnlich verhält sich kalt plattiertes Silber.

Moser.

F. M. Jaeger, E. Rosenbohm and J. A. Bottema. The Exact Measurement of the Specific Heats of solid Substances at High Temperatures. VII. Metals in Stabilized and Nonstabilized Condition: Copper and Gold. Proc. Amsterdam 35, 772–779, 1932, Nr. 6. Die in dem vorhergehenden Referat beschriebenen Erscheinungen wurden an Kupfer und Gold weiter verfolgt. Ausgewalztes Kupfer liefert (in der Größenordnung von 1 v. H.) höhere spezifische Wärmen als das gealterte nicht bearbeitete Metall. Die Unterschiede verschwinden, wenn das gewalzte Kupfer nachträglich gealtert wird. Bei Gold liegen die Unterschiede in umgekehrter Richtung und sind kleiner. Allgemeine Regeln über Größe und Richtung dieser Erscheinungen lassen sich nicht aufstellen. Wichtig erscheint, daß nur nach einer guten Alterung reproduzierbare Werte erhalten werden und daß die bisherigen Unterschiede in den spezifischen Wärmen verschiedener Beobachter zum Teil auf verschiedene mechanische und thermische Vorbehandlung der Metalle zurückzuführen sind.

Moser.

J. O. Clayton and W. F. Giaque. The heat capacity and entropy of carbon monoxide. Heat of vaporization. Vapor pressure of solid and liquid. Free energy to 5000° K from spectroscopic data. Journ. Amer. Chem. Soc. 54, 2610–2626, 1932, Nr. 7. Zunächst werden die wichtigsten thermischen und kalorischen Daten des kondensierten Kohlenoxyds mit großer Sorgfalt bestimmt. Die Methodik und Apparatur ist die gleiche wie in früheren analogen Arbeiten (Wärmekapazität und Verdampfungswärme: Giaque und Wiebe, Journ. Amer. Chem. Soc. 50, 101, 1928, diese Ber. 9, 743, 2334, 1928; Giaque und Johnston, ebenda 51, 2300, 1929, diese Ber. 10, 2157, 1929; Dampfdrucke: Giaque, Johnston und Kelley, ebenda 49, 2367, 1927, diese Ber. 9, 425, 1928). Die erhaltenen Ergebnisse stimmen sehr nahe mit denen von Clusius sowie Clusius und Teske überein, welche bereits vor einigen Jahren die gleichen Daten mit möglichster Exaktheit, wenn auch geringeren Hilfsmitteln bestimmt hatten (ZS. f. phys. Chem. Abt. B 3, 41, 1929, 6, 135, 1929; diese Ber. 10, 1656, 1929, 11, 381, 1930). Für den Absolutwert der Entropie des gasförmigen CO unter Atmosphärendruck und bei 298,1° abs. erhalten die Verf. unter der Annahme, daß dem kondensierten CO bei $T = 0$ keine Nullpunksentropie zukommt (Nernstsches Theorem), den Wert 46,2 cal° (Clusius: 46,26), während eine exakte quantenstatistische Neuberechnung des gleichen Wertes (unter Verwendung gut bekannter spektroskopischer Daten) 47,313 cal° liefert (Clusius: 47,30). Da der Unterschied weit außerhalb der Versuchsfehler liegt, ziehen die Verf. nunmehr ebenso wie Clusius und Teske den Schluß, daß festes CO normalerweise eine Nullpunksentropie von etwa der Größe $R \ln 2$ besitzt. Die Erklärung dieses Befundes wird darin gesucht, daß sich die CO-Molekeln bei der Kristallisation infolge der Kleinheit der in Frage kommenden Richtkräfte nicht vollkommen gleichmäßig orientieren, indem zwar die Richtung der Molekülachsen im Kristall bei hinreichend tiefer Temperatur festgelegt wird, aber die jeweilige Lage der beiden Atome weitgehend unbestimmt bleibt. (Vgl. hierzu auch die Notiz von K. Clusius, Nature 130, 775; diese Ber. 14, 181, 1933.) Zum Schluß werden für CO und festen Kohlenstoff Tabellen der Funktion ϕ (in der Bezeichnungsweise M. Plancks) mitgeteilt und aus diesen

unter Verwendung entsprechender Daten für O_2 die Gleichgewichtskonstanten der Reaktion $C + \frac{1}{2} O_2 = CO + 26\,620 \text{ cal}$ (298,1°) zwischen 298° und 3000° abs berechnet.

Eucken.

William T. Richards and James A. Reid. The Dispersion of Sound in Nitrogen Tetroxide and Its Interpretation in Terms of Dissociation Rate. Journ. Chem. Phys. 1, 114—128, 1933, Nr.1. [S.554.]

Justi.

Joseph E. Mayer, Stephen Brunauer and Maria Goeppert Mayer. The Entropy of Polyatomic Molecules and the Symmetric Number. Journ. Amer. Chem. Soc. 55, 37—53, 1933, Nr.1. In der Gleichung für die Entropie besitzt jedes Molekül unter den additiven Termen folgende: $-R \ln s$, wobei s die Symmetriezahl bedeutet; $R \ln (2s_i - 1)$ für jedes Atom i mit dem Spin s_i ; $R \ln I$, wo I die Zahl der unterscheidbaren optischen Isomere angibt, die im Gas enthalten sind. Verff. haben darauf die quantenmechanischen Wellenfunktionen und die Energiewerte für ein äthanähnliches Molekül unter der Annahme berechnet, daß die beiden CH_3 -Gruppen um die C—C-Bindung frei rotieren. Darauf konnte die Entropie solcher Moleküle auch berechnet werden. Für die Entropie zweiatomiger, starrer gestreckter und nicht gestreckter mehratomiger Moleküle sowie für äthanähnliche Moleküle werden bequeme Formeln angegeben (Formeln 17 bis 20). Die Zahlenwerte, auf denen die Berechnung der Entropiewerte beruht, werden untersucht und daraus die erreichbare Genauigkeit abgeleitet; es zeigt sich, daß man für die meisten einfach gebauten organischen Gase die Entropie zur Zeit auf $\pm 0,5 \text{ cal Grad}$ berechnen kann. Die meßbaren Entropien, die durch Subtraktion des Kernspinnanteils aus der Gesamtentropie entstehen (dieser Anteil hebt sich bei allen chemischen Vorgängen heraus), wird für Äthan, Acetylen und Benzoldampf bei 1 Atm. und 298° K zu 55,5, 47,2 und 65,1 Entropieeinheiten berechnet.

Justi.

Herrick L. Johnston and Alan T. Chapman. Heat Capacity Curves of the Simpler Gases. I. Heat Capacity, Entropy and Free Energy of Gaseous Nitric Oxide from Near Zero Absolute to 5000° K. Journ. Amer. Chem. Soc. 55, 153—172, 1933, Nr.1. Die Verff. erörtern zunächst die allgemeinsten Formeln zur Berechnung der spezifischen Wärme idealer Gase; dann stellen sie das Termschema von N_2O nach bekannten Arbeiten dar. Die Anwendung auf ihre allgemeinen Formeln zeigt, daß, von der Gasentartung abgesehen, die Kurve der spezifischen Wärme wegen der einsetzenden Rotation zwischen 1 und 5° K stark ansteigt, wonach der Äquipartitionswert von $R \text{ cal/Mol}$ erreicht ist. Bei 75° K zeigt die Kurve ein scharfes, von der klassischen Theorie nicht zu erklärendes Maximum, das daher rührt, daß fast alle Moleküle sich noch im $^2\Pi_{1/2}$ -Grundzustand befinden und erst nach einer Energiezufuhr von 354 cal/Mol, entsprechend einer Dublettaufspaltung von $124,4 \text{ cm}^{-1}$, schneller in den höheren $^2\Pi_{3/2}$ -Zustand übergehen. Bei 300° beginnt sich die Oszillation bemerkbar zu machen, die den Äquipartitionswert bei 3000° erreicht. Die rotatorischen und oszillatorischen Freiheitsgrade überschreiten die klassischen Grenzwerte von $R/2 \text{ cal/Mol}$, einerseits wegen der Dehnung des Atomabstandes (nach K em b l e und v a n V l e c k), andererseits wegen der anharmonischen Bindung. Abb. 2 und 3 zeigen den Verlauf der spezifischen Wärme nach Tabelle 2; Verff. berechnen besonders, welchen Einfluß die Abhängigkeit des Rotationsquantums von der Oszillationsquantenlaufzahl ausüben kann. Der geringe Einfluß wird in Tabelle 3 und 4 angegeben, in Tabelle 5 und 6 die prozentische Verteilung der Moleküle auf die $^2\Pi$ -Zustände bzw. die verschiedenen Oszillationsstufen. In Tabelle 7 wird die aus der spezifischen Wärme berechnete Entropie bei 1 Atm. zwischen 1 und

5000° K berechnet, unter Abzug des thermisch nicht bemerkbaren Kernspinanteils, in Tabelle 9 die freie Energie, in Tabelle 10 Dissoziationsgrade. Den Schluß bilden Zuverlässigkeitsbetrachtungen.

Justi.

Herrick L. Johnston and Margery K. Walker. Heat Capacity Curves of the Simpler Gases. II. Heat Capacity, Entropy and Free Energy of Gaseous Oxygen from Near Zero Absolute to 5000° K. Journ. Amer. Chem. Soc. 55, 172—186, 1933, Nr. 1. Verff. berechnen zunächst auf Grund der spektroskopischen Daten über den molekularen Sauerstoff den Verlauf der spezifischen Wärme im idealen Gaszustand unterhalb 10° K, unter Ausschluß der Translationswärme, die konstant mit $3R/2$ angenommen wird. Bei 0,12 und 1,2° K zeigt die Kurve (Fig. 4, Tabelle 2) zwei scharfe Maxima, die daher rühren, daß Moleküle beim Übergang von der F_4 - zur F_2 - und F_1 -Kopplung der Elektronen im normalen $^3\Sigma$ -Zustand Energie verbrauchen; der Isotopeneffekt ist dabei berücksichtigt. Die Rotationswärme steigt von 3° an schnell an und ist bei 10° K praktisch voll angeregt. Tabelle 3 gibt den weiteren Anwachs der spezifischen Molwärme $C_{v,0}$ bis 5000° K, der weit über den klassischen Grenzwert von $9/2 R$ cal Mol erfolgt; dies ist zurückzuführen auf ein temperaturabhängiges Trägheitsmoment, auf den unharmonischen Charakter der Oszillation und oberhalb 2500° K auf das Auftreten des $^1\Sigma$ -Zustandes, der zwar relativ wenig besetzt ist, aber durch seine hohe Anregungsenergie von 37 000 cal Mol einen beträchtlichen Anteil der spezifischen Wärme ausmacht. Die Elektronen- und Rotationsverteilung der Moleküle unterhalb 10° und die Verteilung der Moleküle auf die Oszillationsstufen beim $^3\Sigma$ - und $^1\Sigma$ -Zustand zwischen 300 und 5000° wird in Tabelle 4 und 5 angegeben. Tabelle 6 gibt die danach berechnete Entropie des O_2 im idealen Gaszustand bei $P = 1$ Atm. zwischen 1 und 5000° K; Tabelle 7 schließlich enthält die Werte der freien Energie. Zum Schluß wird die Sicherheit der Rechnung, die z. B. durch eine Ungenauigkeit in der Kopplungsenergie der Elektronen oder durch die mögliche Existenz eines $^1\Delta$ -Zustandes bedingt ist, als $\pm 0,01$ cal/Mol ermittelt.

Justi.

W. F. Giaque and Muriel F. Ashley. Molecular Rotation in Ice at 10° K. Free Energy of Formation and Entropy of Water. Phys. Rev. (2) 43, 81—82, 1933, Nr. 1. Mecke und Baumann haben aus den Rotations-schwingungsbanden des Wasserdampfes auf die Existenz von Para- und Orthowassermolekülen geschlossen; Verff. prüfen diese Annahme durch Berechnung der daraus folgenden thermischen Daten und Vergleichung mit bekannten Meßergebnissen, besonders an der spezifischen Wärme des Eises bei tiefen Temperaturen. Mit den Trägheitsmomenten $I_2 = 1,907 \cdot 10^{-40}$, $I_3 = 2,985 \cdot 10^{-40}$ g·cm und $I_1 + I_2 = I_3$ erhalten sie für die Entropie des Wasserdampfes bei 298,1° K und 1 Atm. unter Zugrundelegung einer Symmetriezahl $2S = 47,92$; um die thermisch beobachtete Entropie zu erhalten, muß man noch den Kernspinanteil $R \ln 4$ abziehen, so daß $S = 45,17$ Entropieeinheiten wird. Mit Hilfe bekannter Reaktionswärmern berechnet man die freie Energie für $H_2 + 1/2 O_2 = H_2O$ damit zu $-1F = 54,669$, während Eastman für das Element $HgO = Hg + 1/2 O_2$ und $HgO + H_2 = Hg + H_2O = 54,676$ cal Mol angibt. Aus den Simonschen kalorimetrischen Messungen berechnet man mit Hilfe des Nernstschen Theorems $S_{298,1}$ zu 44,23 Entropieeinheiten; rotieren die Orthomoleküle noch bei 10° K, so hat man hierzu $3/2 R \ln 2 = 1,03$ zu addieren. Man erhält dann in Übereinstimmung mit dem oben angegebenen Wert $S_{298,1} = 45,26$ für $-1F_{298,1} = 54,696$. Diese Berechnungsweise wird durch Beobachtungen über die Abnahme der DK mit sinkender Temperatur gestützt. Verff. haben verschiedene Untersuchungen im Gang, um die angedeuteten Fragen weiter zu verfolgen.

Justi.

L. J. Gillespie and J. R. Coe, Jr. The Heat of Expansion of a Gas of Varying Mass. Journ. Chem. Phys. 1, 103—113, 1933, Nr. 1. Die Verff. geben Formeln für den Wärmeeffekt bei der Expansion von Gasen unter Berücksichtigung des Massenaustausches; die theoretische Behandlung schließt sich der von Gibbs an, behebt aber einige Schwierigkeiten in der physikalischen Deutung der Gleichungen. Es zeigte sich, daß man ein Gas in einer erträglichen Zeit langsam genug aus einem Kalorimeter austreten lassen kann, daß eine reversible Expansion vorgetäuscht wird. Die mit Hilfe der Beattie-Bridgeman-Zustandsgleichung entwickelte Formel wurde durch Messungen an CH_4 und CO_2 bestätigt. Im Fall von CO_2 konnte der Überschuß des Wärmeeffektes über den für ein ideales Gas von hinreichend großer Menge berechneten auf etwa 7 % theoretisch erfaßt werden. Versuche mit verschieden schnellem Ausströmen der CO_2 zeigen, daß die dabei erreichten geringsten Ausströmungsgeschwindigkeiten bereits als unendlich langsam angesehen werden konnten. Sie zeigten, daß die Wärmetönung für ein reales Gas bei unendlich schneller Expansion 0 ist, aber wahrscheinlich bei sinkendem Druck verschwindet. Die Bedeutung dieser Ergebnisse für die Kalorimetrie der nicht-isobaren Sorptionswärme wird erörtert.

Justi.

Henry S. Frank and Foo-Song Lei. An Empirical Equation of State. Phys. Rev. (2) 42, 893—899, 1932, Nr. 6. Die Verff. zeigen zunächst, daß Ramsays und Youngs Gesetz $P = \Psi T - \Phi$ sowohl für gasförmigen wie hochkomprimierten flüssigen Diäthyläther gilt. Wenn man $\Psi = (R/V)e^{a_1/V^b}$ setzt, so genügt dieser eine Ausdruck mit denselben Werten für a und b den experimentellen Werten für beide Zustände. Ähnliche Beziehungen gelten beim Kohlendioxyd. Hildebrands Ausdruck für Φ , $\Phi = 3180 \cdot 10^4 (1 - [79/V]^8)^{10/V^2}$, wobei das Molvolumen am absoluten Nullpunkt zu 79 ccm angenommen ist, paßt sich den Messungen mit einem Wert von 79,46 ccm besser an. Die Verff. halten es für möglich, daß die Existenz einer mikrokristallinen Struktur in der hochkomprimierten Flüssigkeit, entsprechend den Vorstellungen von Andrade und Stewart, die Übereinstimmung der Φ -Werte für die beiden Zustände verursacht. Die angegebene Zustandsgleichung gibt die gemessenen Werte nur für das Gas unter geringem Druck, und die Flüssigkeit unter hohem Druck wieder, nicht aber für mittlere Drücke.

Justi.

Alfred Schulze. Über die thermische Ausdehnung des Manganins. ZS. f. techn. Physik 14, 89, 1933, Nr. 2. Messungen an Manganin (86 Cu, 12 Mn, 2 Ni) nach der Rohrmethode. Linearer Ausdehnungskoeffizient β zwischen 20° und t° .

t	100	200	300	400	500
$\beta \cdot 10^6$	18,1	18,5	18,9	19,3	19,6

Scheel.

Motoyosi Sugita. Über die Thermodynamik der nicht reversiblen Erscheinungen. I und II. Proc. Phys.-Math. Soc. Japan (3) 14, 579—591, 1932, Nr. 10. Berichtigung, ebenda S. 648, Nr. 11. Bei der thermodynamischen Behandlung der Thermoelektrizität treten zwei Schwierigkeiten auf, der makroskopische Zustand ist nicht definierbar, und die Kräfte X in der nicht reversiblen Arbeit $X dx$ sind nicht explicit als Funktion der Zustandsvariablen x ausdrückbar. Verf. erhält mit geringeren Annahmen als Kelvin dieselbe Formel für die Thermoelektrizität, und zwar unter Berücksichtigung der Wärmeleitung. Verf. definiert auch den von Eastman und Wanner eingeführten Begriff der Überführungswärme streng und legt den Zusammenhang zwischen ihr und der inneren Energie klar.

Justi.

A. van Itterbeek. Over de twee vloeistoftoestanden. Wis- en Natuurk. Tijdschr. 6, 144—147, 1932, Nr. 4. Übersicht über die Literatur, die sogenannten zwei flüssigen Zustände des Heliums betreffend. Aus verschiedenen Beobach-

tungen erhellt eine scheinbar diskontinuierliche Änderung der Eigenschaften des flüssigen Heliums bei 2,19° K. Verschiedene Erklärungsmöglichkeiten werden kritisch besprochen, unter anderem die Smitsche Theorie der Entmischung allotroper Flüssigkeitsgemische. Nach dieser Theorie würde es sich nicht um zwei Zustände handeln, die bei 2,19° K ineinander übergehen; bei der genannten Temperatur sollte sich die Flüssigkeit in zwei Phasen verteilen, von denen die eine hauptsächlich Moleküle der ersten Art (A), die andere Moleküle der zweiten Art (B) enthält. A und B könnten z. B. oszillierende bzw. rotierende Moleküle sein.

de Groot.

T. Alty. The Maximum Rate of Evaporation of Water. Phil. Mag. (7) 15, 82—103, 1933, Nr. 96. Die größtmögliche Verdampfungsgeschwindigkeit eines festen oder flüssigen Körpers in das Hochvakuum wird nach Knudsen zu $m = 43,75 \cdot 10^{-6} P \sqrt{M/T}$ berechnet, wo m die Masse des entweichenden Gases in g, M sein Molekulargewicht, P seinen Druck in dyn/cm² und T seine absolute Temperatur bedeuten. Verf. zeigt mit zahlreichen Versuchen, daß nur ein sehr kleiner Bruchteil des Möglichen verdampft, und zwar ist für Wasser zwischen +4 und —8° C der Verdampfungsfaktor, definiert als das Verhältnis des gemessenen zu dem theoretischen Wert, $f = 0,04$.

Justi.

K. Schreiber. Der Vorgang der Dampfbildung. ZS. f. techn. Phys. 14, 81—85, 1933, Nr. 2. Der Verf. zieht Schlüsse aus Experimentaluntersuchungen von Jakob und Fritz, sowie von Heidrich und kommt zu dem Ergebnis, daß an der Grenze zwischen Dampf und Flüssigkeit während der Dampfbildung ein endlicher Temperatursprung bestehe, welcher bei reinen Flüssigkeiten allein von der Verdampfungsgeschwindigkeit, bei Lösungen und gekrümmten Oberflächen außerdem noch vom osmotischen Druck und der Krümmung abhängt. Bei blasenfreier Dampfbildung aus reinem Wasser sei dieser Temperatursprung in °C gleich $0,036 \cdot G$, wenn G kg Dampf pro qm Oberfläche und Stunde verdampfe. Im einzelnen fällt auf, daß der Verf. die Übereinstimmung des Wertes, den man bei Vernachlässigung der Konvektion für die Wärmeleitfähigkeit des Wassers aus den Versuchen von Heidrich erhalten würde, mit der wirklichen 2¹/₂ mal so kleinen Wärmeleitzahl in Anbetracht der störenden Umstände recht gut findet und als Bestätigung des eben genannten Wertes für den Temperatursprung ansieht, und daß er die Bedenken Heidrichs über die Unsicherheit seiner Temperaturmessung an der Grenze von Wasser und Dampf verwirft; damit übernimmt er eine Verantwortung, die der Experimentator selbst nicht tragen zu können glaubt.

Max Jakob

C. J. van Nieuwenburg und H. B. Blumendal. Die Isothermen von Wasser von 360 bis 480° und für Drucke bis zu 600 kg/qcm. Recueil Trav. chim. Pays-Bas 51, 707—714, 1932. Oberhalb der kritischen Temperatur kennt man das Verhalten des Wasserdampfes nur in ungesättigtem Zustand. Verf. arbeiten mit einem Autoklaven aus Kruppschem Spezialstahl, der 600 at aushält, und dabei von Wasser nicht angegriffen wird (kubischer Ausdehnungskoeffizient $42 \cdot 10^{-6}$). Temperaturmessung auf etwa 1°, Druckmessung in den ausgeglichenen Kurven auf 2 at genau. Die Bombe faßt 200 ccm; verschiedene Mengen Wassers (bis 150 ccm) werden eingefüllt und Drucke und Temperaturen gemessen. Die Sättigungsdrucke gehen mit den besten Werten auf 2 at zusammen. Die p — t und p — v -Isothermen werden graphisch wiedergegeben. Der kritische Druck wird zu 226 kg/qcm, die kritische Temperatur zu 374° interpoliert, das kritische Volumen (ungenauer) zu 2,8 bis 3,0 ccm; es wird mit Knoblauchs Wert 3,06 ccm gerechnet.

**W. A. Roth.*

Sirozi Hatta. On the absorption velocity of gases by liquids. III. Theoretical considerations of gas absorption due to chemical reactions. Journ. Soc. Chem. Ind. Japan **35**, 559 B—561 B, 1932, Nr. 12.

Sirozi Hatta. On the absorption velocity of gases by liquids. IV. Absorption of carbon dioxide by potassium carbonate solutions. Part 1. Journ. Soc. Chem. Ind. Japan **35**, 561 B—563 B, 1932, Nr. 12. Verf. hat früher zwei Formeln für die Absorptionsgeschwindigkeit von Gasen in Flüssigkeitsschichten bei momentaner chemischer Reaktion abgeleitet, von denen die eine bei kleinen Gaskonzentrationen und Drucken, die andere bei hohen gilt. Verf. vergleicht diese Formeln mit der Doppelschichtformel für rein physikalische Absorption von Lewis und Whitman und findet in Analogie mit dem Ohmschen Gesetz eine anschauliche Deutung; die Reaktion wirkt im einen der erwähnten Fälle so, daß das „Absorptionspotential“ vermehrt, im anderen so, daß der „Widerstand“ der Flüssigkeitsschicht vermindert wird. Dann gibt Verf. neu eine Formel für die Absorptionsgeschwindigkeit bei mäßig schneller chemischer Reaktion; sie wird in der zweiten Abhandlung für die Absorption von Kohlensäure in K_2CO_3 -Lösungen an Versuchen bestätigt.

Justi.

Sirozi Hatta. On the absorption velocity of gases by liquids. V. Absorption of carbon dioxide by potassium carbonate solutions. Part II. Journ. Soc. Chem. Ind. Japan **36**, 9 B—11 B, 1933, Nr. 1. Winklers Verfahren liefert keine befriedigenden Werte für CO_2 -reiche Lösungen wie Carbonat-Bicarbonat-Lösungen. Verf. versetzt statt dessen eine bekannte Lösungsmenge mit einem Säureüberschuß und mißt die entwickelte CO_2 -Menge in einer Bürette. In der vorliegenden Abhandlung bespricht Verf. die nötigen Korrekturenrechnungen des an sich einfachen Verfahrens.

Justi.

A. L. Marshall and Francis J. Norton. Vapor pressure and heat of vaporization of graphite. Journ. Amer. Chem. Soc. **55**, 431—432, 1933, Nr. 1. Die Verff. haben kürzlich versucht, den Dampfdruck und die Verdampfungswärme des Graphits aus der Geschwindigkeit des Gewichtsverlustes zu berechnen, den ein Graphitring im Hochfrequenzofen im Vakuum erfährt. Die Deutung der Versuche ist deshalb schwierig, weil der Dampf ein- und zweiatomig auftritt und das Mischungsverhältnis von Temperatur und Gesamtdruck abhängt. Die neuen Ergebnisse werden durch die quantenmechanischen Berechnungen von Vaughan und Kistiakowsky (diese Ber. **13**, 1484, 1932) gestützt und lassen sich mit den Messungen von Kohn und Guckel (diese Ber. **6**, 1065, 1925) in Einklang bringen. Die Verff. nehmen die Temperatur des positiven Kraters aber zu 4000 statt 4200° K an; sie geben zunächst für die Wärmetönung bei der Umwandlung von festem Graphit in einatomigen Dampf 177 kcal, für die von zweiatomigen in einatomigen Dampf 150 kcal an. Der Gewichtsverlust in $g/cm^2 sec$ wird als Funktion der Temperatur durch $\log m = -177000/4,58 T + 2 \log T + [(F^0 - E^0)/4,58 T]$ Graphit + 3,174 gegeben, wenn es sich nur um einatomigen Dampf handelt, der zwischen 2300 bis 2800° K 92 bis 96 % der verdampften Menge bildet. Aus dem Gewichtsverlust wird der Dampfdruck zu $\log p = \log m + 1/2 \log T - 2107$ berechnet, wobei p den Druck in Atmosphären bedeutet. Die Gleichung für die Temperaturabhängigkeit der zweiten erwähnten Reaktion lautet $\log P_c^2/P_{c_0}^2 = 150000/4,58 T + 3/2 \log T + \log(1 - e^{-2340/T}) + 1,462$. Wenn diese Gleichung auf die Messungen von Kohn und Guckel angewendet wird, erhält man bei 4200° und einem Gesamtdruck von 1 Atm. den einatomigen Partialdruck zu 0,21 Atm., bei 4705° K und 5 Atm. $P_c = 1,23$ Atm.; demgegenüber liefern die beiden Gleichungen für $\log m$ und $\log p$ Partialdrucke von 0,17 bzw. 1,50 Atm., wenn man die Schmelzwärme des Graphits zu 8000 cal annimmt.

Justi.

Th. De Donder. *Mechanica en Energetica.* Wis- en Natuurk. Tijdschr. 6. 71—77, 1932, Nr. 2/3. [S. 546.] *Kolkmeijer.*

C. Gregory. Berechnung von spezifischen Wärmen zweiatomiger Gase nach der Quantenstatistik. *ZS. f. Phys.* 78, 791—800, 1932. Nr. 11/12. Die genauere Struktur der Rotations- und Schwingungsterme beeinflusst auch den Wert der spezifischen Wärme. Die Korrekturen der spezifischen Wärme, die sich durch Berücksichtigung der Multiplizitätsstruktur der Rotationsterme, der Koppelung zwischen Schwingung und Rotation sowie der Anharmonizität der Schwingung ergeben, sind im allgemeinen sehr klein, sie liegen innerhalb der experimentellen Genauigkeit. Die Arbeit enthält auch einen Hinweis auf die Beziehung des klassischen Freiheitsgrades zur Quantenstatistik; eine formale Beziehung der Exponenten n und m in den Formeln für Termssystem ($E = 1, x^n$) und statistisches Gewicht ($g = Bx^m$) zur Zahl der Freiheitsgrade wird angegeben. *Kudar.*

A. Busemann. Die Relativitätskorrekturen an der Maxwell'schen Geschwindigkeitsverteilung. *Phys. ZS.* 33, 775—777, 1932, Nr. 20. [S. 546.] *Kudar.*

G. I. Pokrowski. Über die Anwendung des Boltzmann'schen Prinzips auf einige Formen der Bewegung. *ZS. f. techn. Phys.* 14, 67—69, 1933, Nr. 2. Auf Bewegungen, deren Geschwindigkeit mit der Zeit abnimmt (z. B. Eindringen eines Stempels in einen plastischen Körper) wird das Boltzmann'sche Prinzip angewandt, wobei die Entropie s proportional der Verschiebungsarbeit ($S = a \cdot E \cdot F$; E die Verschiebung, F die Kraft) und die Geschwindigkeit in jedem gegebenen Punkte umgekehrt proportional der Wahrscheinlichkeit gesetzt wird. Damit ergibt sich $E = \frac{K}{a \cdot F} \cdot \left(\ln \frac{v_0 \cdot a \cdot F}{K} \cdot t + 1 \right)$, wovon K die

Boltzmann'sche Konstante, t die Zeit und v_0 die Bewegungsgeschwindigkeit für $t = 0$ und $E = 0$ sind. Diese Beziehung ist mit den Ergebnissen einiger Versuche (Senkung einer Probeplattform, Deformation eines Zylinders) verglichen, die experimentell erhaltenen Kurven paßten sich den theoretischen gut an. Sie gilt auch für den Fall der Infiltration einer Flüssigkeit in einen porösen Körper. Hierbei ist F die Kapillarkraft und ein eventueller äußerer Druck, E die Entfernung, bis zu der die Flüssigkeit eingedrungen ist. Bei der Infiltration von Wasser in Ton ergab sich befriedigende Übereinstimmung zwischen Versuch und Theorie. *Berndl.*

Rimpei Kikuchi. Wärmeleitvermögen und elektrisches Leitvermögen einer Anzahl von Magnesium-Legierungen und ihr Verhalten zum Wiedemann-Franz'schen Gesetz. *Sc. Reports Tōhoku Univ.* 21, 585—593, 1932, Nr. 4. Der Verf. hat bei 16 bis 30° nach der Kohlrausch'schen Methode Messungen an reinem Eisen, Magnesium, Magnesiumlegierungen (darunter Elektronmetall) und Nickel-Chrom-Legierungen (Nichrom-Heizdraht) ausgeführt. Bei binären Magnesiumlegierungen mit Cu, Ni, Ag, Zn, Sn, Al nahm sowohl das elektrische Leitvermögen κ als auch das thermische λ mit zunehmender Menge des Zusatzes ab, und zwar am wenigsten für Cu, am meisten für Al (Stärke der Wirkung in der oben gewählten Reihenfolge der Zusatzmetalle wachsend). Bei reinem Elektrolyteisen und Magnesium wurde das Wiedemann-Franz'sche Gesetz bestätigt, bei den Legierungen dagegen nicht. Bei den Magnesium-Aluminium-Legierungen nimmt λ/κ unterhalb 8% Al-Zusatz zu, oberhalb davon wieder ab, vielleicht weil die Legierung bei diesem Zusatz die maximale Löslichkeit hat und unterhalb 8% eine feste Lösung, oberhalb 8% eine eutektische Mischung ist. Bei den zwei untersuchten Ni-Cr-Legierungen war λ/κ besonders groß (etwa doppelt so groß als bei reinem Magnesium oder Eisen). *Max Jakob.*

4. Aufbau der Materie

P. Debye. A Method for the Determination of the Mass of Electrolytic Ions. Journ. Chem. Phys. 1, 13—16, 1933, Nr. 1. [S. 588.] *Holtmark.*

E. C. Pollard. Heights of Nuclear Potential Barriers. Nature 131, 97, 1933, Nr. 3299. Aus dem Eindringungsvermögen von α -Teilchen in den Kern, sowie aus der anomalen Streuung von α -Teilchen ergibt sich die Höhe des den Kern umgebenden Potentialberges. Es zeigt sich, daß für leichte Elemente (Li bis Al) diese Höhe proportional der Ordnungszahl ist. *Fuchs.*

Lise Meitner und Kurt Philipp. Über die Wechselwirkung zwischen Neutronen und Atomkernen. Naturwissensch. 20, 929—932, 1932, Nr. 51. Verff. berichten auszugsweise über Versuche mit der Nebelspurnmethode. Die von den in Be-, B- und Li- durch α -Strahlen ausgelösten Neutronen lösten ihrerseits in Paraffin bzw. in einem Luft-H₂O-Dampf-Gemisch Protonen aus, die gezählt und mit den γ -Strahlenergebnissen von Bothe und Becker verglichen wurden. Die so ausgelösten Neutronen und γ -Strahlen zeigen einen parallelen Gang in bezug auf ihre Intensität und Energie und entstehen wahrscheinlich im selben Auslösungsakt. Aus 42 stereomikrometrischen Ausmessungen der Protonenbahnlänge (< 11 cm) in H₂ wurde die Energie der auslösenden Be-Neutronen bestimmt, die Geschwindigkeitsbereiche von $6,95 \cdot 10^8$ bis $3,46 \cdot 10^9$ cm/s umfassen. Aus diesen Nebelspuraufnahmen in reinem H₂ wurde der Wirkungsquerschnittsradius für die Wechselwirkung Proton—Neutron zu $> 8 \cdot 10^{-13}$ cm erschlossen. Es wurden auch mehrere Fälle von Zertrümmerungen durch Be-Neutronen bei N, O und Ar nachgewiesen. *Swinne.*

G. Kirsch und W. Slonek. Über die Anregung der Neutronenemission aus Beryllium. Naturwissensch. 21, 62, 1933, Nr. 4. Fortsetzung der Untersuchung von G. Kirsch und F. Rieder (Wien. Ber. 141 [2a], 501, 1932), aber unter Verwendung einer innen paraffinierten Geigerschen Zählkammer zum Neutronennachweis durch Tertiärprotonen. (Berylliumschicht auf einer Messinghalbkugel, in deren Mittelpunkt das Po-Präparat; durch Änderung des Gasdrucks wurde die Primärabsorption variiert.) Die so aufgenommenen Anregungskurven der Neutronenemission aus Be sprechen für Resonanzvorgänge bei der α -Teilchen-Absorption und stimmen in bezug auf die relativen Abstände der Resonanzstellen mit den Ergebnissen des Nebelspurverfahrens (Kirsch und Rieder) überein. Es konnte unter mindestens fünf Resonanzstellen eine neue gefunden werden, die wahrscheinlich einer Neutronengruppe sehr geringer Geschwindigkeit entspricht (wohl etwa $2,5 \cdot 10^8$ eV nach L. Meitner und K. Philipp, s. vorangehendes Ref.). *Swinne.*

Pierre Auger. Sur la diffusion des neutrons. Chocs non élastiques sur les noyaux. C. R. 196, 170—172, 1933, Nr. 3. Verf. untersuchte das von ihm (C. R. 195, 234, 1932) festgestellte Vorkommen zweier Arten von Nebelspurbahnen, von langen und von kurzen, bei den in H₂ von Be-Neutronen durch Stoß gebildeten Protonen, unter dem Gesichtspunkt einer Streuung schneller Neutronen beim Durchgang durch Materie. Es wurden verschiedene Beobachtungsreihen (jedesmal 200 bis 600 Nebelspuraufnahmen) einerseits ohne, andererseits mit einem Zerstreuer, nämlich Cu, Al, Fe oder Pb, ausgeführt. Ferner wurde entweder mit einem die Versuchsanordnung vor der Umgebung schützenden Paraffinschirm (5 bis 10 cm dick) oder ohne diesen Schirm gearbeitet. Dieser Schirm ergab eine starke Verminderung der Zahl der kurzen Bahnen und eine nur geringe Verminderung bei den langen Bahnen. Bei den Versuchsreihen mit einem Zerstreuer fiel die Zahl der kurzen Bahnen ungefähr so groß aus wie bei der Reihe ohne Schirm (etwa 30 % aller Bahnen). Das Ergebnis wird ausführlich

erörtert, indem die kurzen Bahnen auf langsame Neutronen (mehrere 10^5 bis 10^6 eV) zurückgeführt werden, die bei der Diffusion schneller Neutronen (mehrere 10^6 eV) durch Materie infolge unelastischer Zusammenstöße mit schwereren Atomkernen entstehen sollen; letztere werden angeregt und können ihre Anregungsenergie als γ -Strahlen abgeben. *Swinne.*

G. Aliverti. *Le misure di radioattività atmosferica con il metodo dell'effluvio.* Cim. (N.S.) 9, 313—327, 1932, Nr. 10. Der Verf. hat eine Methode zur Bestimmung des Gehaltes der Luft und radioaktiven Substanzen angegeben, die auf dem Niederschlagen der radioaktiven Atome mittels der stillen Entladung beruht (siehe diese Ber. 13, 257, 1932). Es werden nun Erläuterungen über die Analyse der so gewonnenen Abfallskurven und einige in Turin von Februar bis Juli 1932 erhaltene Resultate gegeben. Für den mittleren Radongehalt am Morgen ergibt sich der hohe Wert von $414 \cdot 10^{-15}$ Curie ccm. Es wird angeregt, Messungen nach der neuen Methode auch an anderen Orten vorzunehmen. *K. Przibram.*

Kenneth T. Bainbridge. *The Isotopic Weight of H_2 .* Phys. Rev. (2) 42, 1—10, 1932, Nr. 1. Vgl. diese Ber. S. 28. *Scharnow.*

H. Kallmann und W. Lasareff. Über die Isotopenuntersuchungen. (Sauerstoff, Neon und Chlor.) ZS. f. Phys. 80, 237—241, 1933, Nr. 3 4. Durch massenspektrographische Untersuchungen in CO , H_2O und O_2 wurde die Häufigkeit $O^{18} : O^{16}$ zu 1 : 630 bestimmt. Im Massenspektrum von HCl zeigte sich ein Maximum mit der Masse 40, das bezogen auf HCl^{35} die relative Intensität 1 : 6000 hatte und dem Ion HCl^{36} zugeordnet wurde; Messungen an negativen Cl -Ionen bestätigten diesen Befund und ergaben ein Chlorisotop Cl^{36} mit der Häufigkeit $Cl^{36} : Cl^{35} = 1 : 6000$. Im Neon zeigte sich ein Maximum mit der Masse 23, dessen Deutung noch nicht feststeht. *W. Lasareff.*

Chr. Gerthsen. Ein Multiplikationsverfahren von Kanalstrahlenenergien und seine Anwendung auf Atomzertrümmerung. Naturwissensch. 20, 743—744, 1932, Nr. 40. Um durch eine gegebene Spannung Wasserstoffkanalstrahlen mehrfach zu beschleunigen und so ihre Energie gegenüber der einfachen Beschleunigung zu vervielfachen, werden die einmal beschleunigten Protonen in eine mit Wasserstoff von geringem Druck gefüllte Umladungskammer geschickt. Soweit sie sich hier in neutrale Atome umladen, vermögen sie jetzt ein Gegenfeld von gleicher Größe wie das beschleunigende ohne Geschwindigkeitsverlust zu durchlaufen, werden dann in einer zweiten Umladungskammer zum Teil wieder positiv geladen und können nun durch dieselbe Spannung wie zuerst noch einmal beschleunigt werden. Das Verfahren kann solange wiederholt werden, bis mit wachsender Teilchengeschwindigkeit die Umladungswahrscheinlichkeit und damit die Strahlenintensität zu klein wird. Nach Verdoppelung einer Grundspannung von 70 kV und Monochromatisierung durch ein Magnetfeld wurden Protonenströme von 10^{-8} A erreicht. Damit konnten die Cockroft- und Walton'schen Zertrümmerungsversuche an Lithium wiederholt und die „Anregungsfunktion“ des Li bei dünner Li-Schicht bis zu 70 kV herab untersucht werden. Die Anregungsfunktion zeigt zwischen 90 und 100 kV einen steilen Anstieg. *Fränz.*

Fritz Kirehner. Über Atomzertrümmerung mittels Wasserstoffkanalstrahlen. Phys. ZS. 33, 777, 1932, Nr. 20. Zertrümmerungsversuche mit nachbeschleunigten H-Kanalstrahlen in der einfachen Wienschen Anordnung zeigen Zertrümmerung noch bei Protonenenergien unter 100 kV. Die Ausbeute steigt erheblich, wenn durch Aufdampfen von frischem Li im Vakuum die Li-Oberfläche erneuert wird. *Fränz.*

H. Rausch v. Traubenberg, A. Eckardt und R. Gebauer. Atomzertrümmerung bei niedrigen Spannungen. *Naturwissenschaft.* **21**, 26, 1933, Nr. 2. Zertrümmerungsversuche am Li wurden mit einer sehr „lichtstarken“ Anordnung, einer gewöhnlichen Kanalstrahlröhre ohne Nachbeschleunigung ausgeführt, die Protonenströme von $\frac{1}{3}$ bis 1 mA oder $1,6$ bis $7 \cdot 10^{15}$ Teilchen pro sec liefert. Die Protonengeschwindigkeit wurde durch magnetische Ablenkung bestimmt. Zertrümmerung von Li konnte bis herab zu einer Röhrenspannung von 29 kV und einer magnetisch gemessenen Protonengeschwindigkeit von 13 kV beobachtet werden. Die Ausbeuten waren von der Größenordnung 10^{-14} bis 10^{-15} . Die von Kirchner beobachtete Abhängigkeit der Ausbeute von der Oberflächenbeschaffenheit des Li wird bestätigt.

Fränz.

G. Hertz. Ein Verfahren zur Trennung von gasförmigen Isotopengemischen und seine Anwendung auf die Isotopen des Neons. *ZS. f. Phys.* **79**, 108—121, 1932, Nr. 1/2. Berichtigung ebenda S. 700, Nr. 9/10. Ausführliche Beschreibung der Versuche, über die bereits nach der vorläufigen Mitteilung berichtet wurde (siehe diese Ber. **13**, 2147, 1932).

Fränz.

E. Rupp. Neuere Versuche zur Polarisation der Elektronen. *Phys. ZS.* **34**, 96, 1933, Nr. 2. Berichtigung. Vgl. diese Ber. S. 266.

Rupp.

Johannes Picht. Beiträge zur Theorie der geometrischen Elektronenoptik. *Ann. d. Phys.* (5) **15**, 926—964, 1932, Nr. 8. Die Arbeit enthält zunächst die Ableitung der Differentialgleichung des Verlaufs der paraxialen Elektronenstrahlen. Diese wird mehrfachen für die praktische Anwendung vorteilhaften Umformungen unterworfen und für verschiedene spezielle Annahmen gelöst. Ferner wird gezeigt, daß alle Grundgesetze der geometrischen Optik restlos auf die Elektronenoptik übertragen werden können. Es werden Formeln für die Brechkraft sowie für die Lage der Hauptpunkte einer gegebenen Potentialverteilung $\varphi = \varphi(\rho, z)$ mit $\varphi(0, z) = \Phi(z)$ abgeleitet. Für die Brechkraft D und die vordere (f) bzw. hintere (f') Brennweite gilt

$$D = \frac{A}{f'} \frac{E - \Phi_1}{f} = - \frac{A}{f} \frac{E - \Phi_0}{f} = - \frac{A}{4} \int_{z_0}^{z_1} \frac{d^2 \Phi}{dz^2} \frac{1}{\sqrt{E - \Phi(z)}} dz$$

$$- \frac{A}{16} \int_{z_0}^{z_1} \left\{ \frac{1}{\sqrt{E - \Phi(z)}} \cdot \int_{z_0}^z \frac{d^2 \Phi}{d\zeta^2} \frac{d\zeta}{\sqrt{E - \Phi(\zeta)}} \cdot \int_z^{z_1} \frac{d^2 \Phi}{d\zeta^2} \frac{d\zeta}{\sqrt{E - \Phi(\zeta)}} \right\} dz.$$

Hier ist z_0 ein im Objektraum, z_1 ein im Bildraum auf der Symmetrieachse gelegener Punkt. Für den Abstand h' des hinteren Hauptpunktes von z_1 gilt

$$h' = - \frac{A}{4} \frac{E - \Phi_1}{D} \int_{z_0}^{z_1} \left\{ \frac{1}{\sqrt{E - \Phi(z)}} \int_{z_0}^z \frac{d^2 \Phi}{d\zeta^2} \frac{d\zeta}{\sqrt{E - \Phi(\zeta)}} \right\} dz.$$

Für den Abstand h des vorderen Hauptpunktes von z_0 gilt

$$h = - \frac{A}{4} \frac{E - \Phi_0}{D} \int_{z_0}^{z_1} \left\{ \frac{1}{\sqrt{E - \Phi(z)}} \int_z^{z_1} \frac{d^2 \Phi}{d\zeta^2} \frac{d\zeta}{\sqrt{E - \Phi(\zeta)}} \right\} dz.$$

Zum Schluß werden Ergebnisse der Arbeiten von Gullstrand über optische Abbildung in heterogenen Medien auf die Fragen der geometrischen Elektronenoptik übertragen. [Einige Druckfehler: in den Formeln (14) muß es rechts vom

Gleichheitszeichen ϕ statt q heißen: S. 931, Zeile 3 von unten: Elektronenstrahlen statt Elektronenzahlen; in den Formeln (77) und (77*) müssen rechts die Vorzeichen geändert werden (s. oben).] *Picht.*

Helmut Voges. Demonstration der Brennpunkts- und Auflösungs-eigenschaften des Feldes eines Zylinderkondensators an Kathodenstrahlen. ZS. f. Phys. **76**, 390—394, 1932, Nr. 5/6. Nach Hughes und Rojansky (Phys. Rev. **34**, 284, 1929) wirkt das Feld eines Zylinderkondensators so, daß Elektronen sich unter dem charakteristischen Öffnungswinkel von 127° wieder treffen können. Es werden mit Fadenstrahlen Versuche durchgeführt, die diese Gesetzmäßigkeit bestätigen und die Auflösungs-eigenschaften gegen Strahlen verschiedener Geschwindigkeit usw. demonstrieren. *Brüche.*

K. Buss und A. Pernick. Vergleich von Elektronen- und Lichtschwärzung beim Kathodenoszillographen. Arch. f. Elektrot. **26**, 723—724, 1932, Nr. 10. [S. 585.]

Manfred von Ardenne. Bemerkungen zu der Arbeit von W. Heilmann „Über die Empfindlichkeit der Braunschen Röhre mit Gas-konzentration bei verschiedenen Frequenzen. Hochfrequenz-techn. u. Elektroak. **40**, 217, 1932, Nr. 6. [S. 585.]

W. Heilmann. Erwiderung auf die Bemerkungen von M. v. Ardenne. Hochfrequenztechn. u. Elektroak. **40**, 217, 1932, Nr. 6. [S. 585.] *Knoll.*

H. S. W. Massey and C. B. O. Mohr. The Collision of Slow Electrons with Atoms. II. General Theory and Inelastic Collisions. Proc. Roy. Soc. London (A) **139**, 187—201, 1933, Nr. 837. Vertl. erweitern ihre bisherigen Rechnungen über elastische und unelastische Stöße zwischen Elektronen und Atomen dadurch, daß sie die Störung der Elektronenwelle weitergehend als bisher berücksichtigen unter gleichzeitiger Behandlung des Austausches und unter Vernachlässigung der Polarisation des Atoms durch die einfallende Elektronenwelle. Es zeigt sich, daß die genauere Berücksichtigung obiger Störung keine wesentliche Änderung der Querschnitte für unelastische Streuung hervorruft; die schlechte Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment bei kleinen Elektronengeschwindigkeiten wird auf die Vernachlässigung der Polarisation zurückgeführt. Die Theorie in der vorliegenden Form gibt die beobachteten Beugungseffekte bei der unelastischen Streuung von Elektronen an schweren Atomen qualitativ richtig wieder. *Kollath.*

Sven Werner. Electron Scattering in Helium. Absolute Measurements at 90° and 45° . Proc. Roy. Soc. London (A) **139**, 113—129, 1933, Nr. 837. Bei der Einzelstreuung von Elektronen an Heliumatomen wird die gestreute Intensität für zwei feste Streuwinkel (45° und 90°) zwischen 30 und 400 Volt Primärgeschwindigkeit in ihrer absoluten Größe mit einer aus der früheren Arbeit [Proc. Roy. Soc. London (A) **134**, 202, 1931] weiterentwickelten Apparatur bestimmt. Die Resultate werden verglichen mit der Rutherford'schen Streuformel (Streuung nur am Kern) und mit der erweiterten Formel nach Mott und nach Bethe, in der auch die Streuung an den den Kern umgebenden Elektronen berücksichtigt wird; Bei den höheren Elektronengeschwindigkeiten bis zu etwa 150 Volt abwärts wird, besonders für die 90° -Streuung, Übereinstimmung mit der Theorie festgestellt, unterhalb 150 Volt treten starke Abweichungen auf. *Kollath.*

E. J. Williams. Applications of the Method of Impact Parameter in Collisions. Proc. Roy. Soc. London (A) **139**, 163—186, 1933, Nr. 837. Die

Methode des Stoßparameters (Entfernung des stoßenden Zentrums von der Anflugeraden des stoßenden Teilchens) ist auf solche Stoßvorgänge anwendbar, bei denen die Impulsübertragung klein ist gegenüber dem Impuls des stoßenden Teilchens. Nach Ableitung allgemeiner Sätze über die Störung eines Atoms bei einigen speziellen Arten der störenden Kräfte werden nach obiger Methode die räumliche Verteilung der von einem bewegten Teilchen gebildeten Ionen und die relativistischen Korrekturen der primären Ionisation und der Energieverluste behandelt.

Kollath.

Harold F. Batho. Neutralization and Ionization of High-Velocity Ions of Neon, Argon and Krypton by Collision with Similar Atoms. Phys. Rev. (2) 42, 753—765, 1932, Nr. 6. Gemessen wird die Umladungsweglänge von neutralen Ne-, Ar-, Kr-Atomen und die Neutralisierungsweglänge von Ne⁺, Ar⁺, Kr⁺-Ionen in bzw. Neon, Argon, Krypton bei Geschwindigkeiten der stoßenden Teilchen zwischen 10 und 22 kV mit einer Apparatur, die von Rudnick zu entsprechenden Messungen an He und He⁺ in Helium benutzt worden ist (Phys. Rev. 38, 1342, 1931). Alle hier gemessenen freien Weglängen steigen, über Volt aufgetragen, mit abnehmender Geschwindigkeit linear an, die Endwerte für 10 und 22 kV gibt die folgende Tabelle in 10⁻⁴ cm:

	Neutralisierung		Umladung	
	10 kV	22 kV	10 kV	22 kV
Neon	1,05	0,88	7,1	5,2
Argon	0,48	0,43	7,4	5,0
Krypton	0,44	0,28	8,6	6,0

Die Resultate werden mit den Werten der kinetischen Gastheorie und mit entsprechenden Messungen anderer Autoren bei kleinen Geschwindigkeiten verglichen.

Kollath.

Friedrich Knauer. Über die Streuung von Molekularstrahlen in Gasen. I. ZS. f. Phys. 80, 80—99, 1933, Nr. 1/2. Es wird die Streuung von He-, H₂-, O₂- und H₂O-Strahlen im gleichartigen Gas sowie in Quecksilberdampf untersucht, wobei die Intensitätsverteilung der gestreuten Moleküle für den Winkelbereich von 22,5 bis 124° gemessen wird. Es werden dabei eine Reihe von Kontrollversuchen ausgeführt: beispielsweise wird ein Glasstab in den Strahlengang gestellt und die Intensitätsverteilung der an ihm gestreuten Moleküle gemessen, wobei sich sehr gute Übereinstimmung mit dem theoretischen Kurvenverlauf ergibt. Die Messung der Druckabhängigkeit zeigt, daß man es bei der Streuung bei kleinen Gasdrücken mit Einzelstreuung zu tun hat; bei größeren Drücken wird die Streuung bei kleinen Winkeln größer, als es der Druckproportionalität entsprechen würde. Zur Deutung der gefundenen Streukurven ist zu berücksichtigen, daß das Verhältnis von Wellenlänge des Strahles zu Moleküldurchmesser ungefähr gleich 0,1 bis 0,3 ist, so daß es einigermaßen gerechtfertigt ist, für große Streuwinkel überschlagsmäßig nach einem klassischen Modell zu rechnen. Für kleine Streuwinkel sind Beugungserscheinungen zu erwarten.

Sauter.

V. Deitz and D. H. Andrews. The Symmetry of the Benzene Molecule. Journ. Chem. Phys. 1, 62—67, 1933, Nr. 1. Die Schmelzpunkte verschiedener isomerer organischer Verbindungen zeigen, daß die Molekularsymmetrie einen wichtigen Einfluß auf die physikalischen Eigenschaften ausübt. Mit Hilfe von Fowlers statistischer Behandlung des Kristallzustandes wurde die Symmetriezahl für Benzol und Cyclohexan berechnet.

Scharnow.

C. P. Smyth and K. B. Mc Alpine. The Dipole Moment of Nitric Oxide. Journ. Chem. Phys. 1, 60—61, 1933, Nr. 1. Aus der Messung der Temperatur-

abhängigkeit der Dielektrizitätskonstante von dampfförmigem Stickoxyd von -38° bis $+205^\circ\text{C}$ ergibt sich das Dipolmoment zu $0,07 \cdot 10^{-18}$. Die Elektronenverschiebungspolarisation für unendlich lange Wellen beträgt $4,31\text{ cm}^3$, die Atom-polarisation $0,44\text{ cm}^3$.

Fuchs.

N. Rosen and S. Ikehara. Interaction between Atoms with s -Electrons. Phys. Rev. (2) **43**, 5—8, 1933, Nr. 1. Die in vorhergehenden Arbeiten [Phys. Rev. (2) **38**, 255, 2099, 1931; vgl. diese Ber. **12**, 2367, 1931; **13**, 696, 1932] von Rosen entwickelten Formeln für die Wechselwirkungsenergie zwischen zwei gleichen Atomen mit je einem s -Elektron werden hier numerisch ausgewertet. Die Coulombsche, die Austausch- und die gesamte (1Δ) Energie werden für die Quantenzahlen $n = 1, 2, 3, 4, 5$ berechnet und unter möglichster Zusammenfassung aller Parameter in dimensionslosen Koordinaten aufgezeichnet. Ferner wird die Abhängigkeit der Molekülkonstanten (Dissoziationsenergie, Kernabstand und Grundswingungsfrequenz) von der Quantenzahl graphisch dargestellt. Zum Schluß sind diese Konstanten für Wasserstoff und die Alkalimetalle berechnet, unter Zugrundelegung der von Slater für die Atome angegebenen effektiven Kernladungen und Quantenzahlen; Vergleich mit experimentellen Werten liefert relativ gute Übereinstimmung.

Gradstein.

Oscar Knefler Rice. Energy exchange in unimolecular gas reactions. Journ. Amer. Chem. Soc. **54**, 4558—4581, 1932, Nr. 12. Um die Tatsache, daß bei tiefen Drucken die Geschwindigkeitskonstanten mancher unimolekularer Reaktionen durch Zusatz von Wasserstoff ihren Wert, den sie bei hohen Drucken haben, beibehalten, zu erklären, untersucht Verf. den Energieaustausch zwischen Wasserstoff und Helium einerseits und den in Betracht kommenden Molekülen, die diesen Effekt zeigen, andererseits. Den Rechnungen wird ein einfaches eindimensionales Modell zugrunde gelegt, wobei angenommen wird, daß der Zusammenstoß längs der Vibrationslinie des als eindimensionaler Oszillator aufgefaßten Moleküls erfolge. Die Bornsche Stoßtheorie erweist sich als ungenügend und es müssen die Methoden von London herangezogen werden. Die verschiedenen Faktoren, welche den Energieaustausch bewirken, werden eingehend untersucht. Erhöhung der Frequenz des Oszillators, Verstärkung der Oszillatorbindung, Erhöhung der Masse des Stoffteilchens verringert die Wahrscheinlichkeit eines Energieaustausches. Dies letztere Ergebnis ist besonders wichtig, da es anscheinend das verschiedene Verhalten von Wasserstoff und Helium zu erklären vermag.

Searl.

Gerhard Dietrichson, Louis J. Bircher and John J. O'Brien. The Normal Density of Ammonia. Journ. Amer. Chem. Soc. **55**, 1—13, 1933, Nr. 1. Es wird eine Präzisionsmethode zur Bestimmung von Gasdichten beschrieben. Ein besonderes Merkmal derselben ist die Elimination von Adsorptionseffekten und die Anwendung über einen weiten Temperaturbereich. Die damit bestimmte Normaldichte von Ammoniak beträgt $0,771\,26 \pm 0,000\,01$.

Scharnow.

Gerhard Dietrichson, C. W. Orleman and Charles Rubin. The Density of Ammonia at Reduced Pressures and its Relation to the Atomic Weight of Nitrogen, the Gas Constant, R , and the Limiting Molal Volume, V_∞ . Journ. Amer. Chem. Soc. **55**, 14—21, 1933, Nr. 1. Die Dichte von Ammoniak wurde bei 2_3 und 1_3 Atm. bestimmt und zu $0,511\,61 (\pm 0,000\,01)$ und $0,254\,58 (\pm 0,000\,01)$ gefunden. Die Gasdichtemethode zur Bestimmung von Atomgewichten wird diskutiert. R und V_∞ wurden nach linearen und quadratischen Zustandsgleichungen auf Grund eigener Messungen und derjenigen von Moles und Batuecas berechnet.

Scharnow.

M. C. Neuburger. Kristallchemie der anorganischen Verbindungen. Mit 21 Abbildungen und 15 Tabellen. 115 S. Stuttgart, Verlag von Ferd. Enke, 1933. (Sammlung chem. u. chem.-techn. Vorträge, N. F., Heft 17.) Es wird eine elementare Einführung in die Grundgesetze der Kristallchemie geboten und in aller Kürze auf die wichtigsten Ergebnisse hingewiesen. *Neuburger.*

P. Wiest. Über den Zusammenhang des Ausscheidungsverganges bei Ein- und Vielkristallen. Metallwirtsch. 12, 47—48, 1933, Nr. 4. *H. Ebert.*

J. M. Cork. Laue Patterns from Thick Crystals at Rest and Oscillating Piezoelectrically. Phys. Rev. (2) 42, 749—752, 1932, Nr. 6. Röntgendiagramme (nach Laue) wurden an etwa 5 mm dicken Kristallen aus Quarz und Rochellesalz mittels eines auf 0,5 mm ausgeblendeten Strahles aufgenommen. Dicke und Ausblendung wurden so gewählt, um die Verdopplung der Flecke wahrnehmen zu können, die unabhängig vom Schwingungszustand und der Oberflächeneigenschaften im Bilde auftritt. Nur bei geätzten Oberflächen waren die beiden Komponenten von ungleicher Intensität; die Ursache für die Erscheinung ist nicht geklärt. *Adelsberger.*

G. Tammann. Die Entwicklung der Metallkunde. ZS. f. Metallkde. 25, 3—5, 1933, Nr. 1. *H. Ebert.*

G. Tammann und K. L. Dreyer. Die Erholung des elektrischen Widerstandes und der Härte von Kupfer, Silber und Gold, sowie von Platin und Palladium von den Folgen der Kaltbearbeitung. Ann. d. Phys. (5) 16, 111—119, 1933, Nr. 1. Die bei Kaltbearbeitung (Recken, Walzen, Ziehen) eingetretenen Änderungen des spezifischen Widerstandes und der Härte werden beim Erwärmen zum großen Teile wieder rückgängig gemacht. Zweck der Arbeit war die Ermittlung des Temperaturgebiets, in das die Erholung von der mechanischen Bearbeitung fällt. Bei Kupfer, Silber und Gold wurden Messungen der Änderung des Widerstandes und der Kugeldruckhärte, bei Platin und Palladium außerdem solche der Thermokraft ausgeführt. Obwohl alle diese Metalle ein kubisch flächenzentriertes Gitter besitzen, zeigen sie doch ein verschiedenes Verhalten, da bei Cu, Ag und Au, die der gleichen Gruppe des periodischen Systems angehören, die Erholung in das gleiche um etwa 100° C liegende Gebiet fällt, während bei Pt und Pd die Erholung des Widerstandes und der Thermokraft erst gegen 400° beendet ist. Bei den beiden letzteren Metallen geht die Abnahme der Härte, die bei Pt zwischen 700 und 1200°, bei Pd zwischen 400 und 1000° erfolgt, bei noch höheren Temperaturen vor sich. Während bei Cu, Ag und Au das Temperaturintervall der Erholung der Härte mit wachsendem Bearbeitungsgrade, und zwar besonders stark durch geringe Walzgrade, zu tieferen Temperaturen verschoben wird, ist ein solcher Einfluß bei Pt und Pd nicht feststellbar. *v. Steinwehr.*

G. Tammann und G. Bandel. Die Änderung der Thermokraft bei der Erholung der Metalle von der Kaltbearbeitung. Ann. d. Phys. (5) 16, 120—128, 1933, Nr. 1. Zur Messung der Erholung von der Kaltbearbeitung wurde die Änderung der Thermokraft bestimmt, die ein Thermoelement erfährt, das aus zwei Drähten des gleichen Materials besteht, von denen der eine hart, der andere dagegen weich ist. Die eine Lötstelle dieses Elements befand sich in einem Röhrenofen, dessen Temperatur mit gleichmäßiger Geschwindigkeit (2,5°/min.) erhöht wurde. Der Einfluß der Kaltbearbeitung auf die Thermokraft, der niemals $1 \cdot 10^{-6}$ Volt/Grad überschreitet, ist bei Ag viel größer als bei Cu und Au. Das Erholungsintervall ist für Ag am kleinsten, etwas größer bei Au

und Mg. noch größer bei Cu und erstreckt sich bei Fe, Ni, Pd und Pt über 200° und mehr. Mit wachsendem Ziehgrade verschieben sich die Temperaturen des Beginns und des Endes der Erholung der Thermokraft zu tieferen Temperaturen. Für Ag wurde die isotherme Erholungsgeschwindigkeit der Thermokraft in dem Intervall 20 bis 80° für Drähte, die eine Stunde und solche, die 14 Tage lang nach dem Ziehen bei 20° gehalten worden waren, gemessen, wobei sich ergab, daß Drähte mit Ziehgraden von über 90% eine Abnahme der Thermokraft um 20 bis 30% zeigten, während Drähte mit Ziehgraden von unter 60% auch nach 14 Tagen noch keine Erholung aufwiesen. Schließlich wurde noch die Entstehung einer Thermokraft beim Tordieren eines von zwei Drähten gleichen Materials (Ag, Cu, Au, Fe, Ni, Al) in Abhängigkeit vom Torsionswinkel gemessen und mit der Wirkung eines 90%igen Ziehgrades verglichen. Besonders bemerkenswert ist, daß, während die Kaltbearbeitung bei sehr reinem Al ohne Einfluß auf den spezifischen Widerstand und die Thermokraft ist, beim Ni ein starker Einfluß auf letztere beim Ziehen, aber nicht bei Torsion beobachtet wurde. *r. Steinwehr.*

Harry B. Weiser and W. O. Milligan. X-ray studies on the hydrous oxides. I. Alumina. Journ. phys. chem. 36, 3010—3029, 1932, Nr. 12. Es wird zunächst ein historischer Überblick der bisherigen Röntgenstrahlenuntersuchungen an gefälltem Aluminiumoxyd und dem Oxyd mit drei Molen Kristallwasser an Hand von Tabellen und Beugungsdiagrammen gegeben. Eigene Röntgenuntersuchungen erbrachten den Beweis, daß es zwei Al₂O₃-Hydrate gibt: Al₂O₃·3 H₂O (Gibbsit) und Al₂O₃·H₂O (Diaspor). Bei 100°C gefälltes Oxyd stellt nach den Röntgenaufnahmen eine neue Modifikation der Tonerde dar, δ-Al₂O₃, mit adsorbiertem Wasser. Es konnte eine Substanz Al₂O₃·0,65 H₂O hergestellt werden, ohne daß eine Transformation in γ-Al₂O₃ stattfand. Nach verschiedenen Methoden (Hüttig, Wallstätter u. a.) hergestellte Tonerden werden bestimmten Modifikationen zugeordnet, und zwar teilweise anderen, als den von den ursprünglichen Herstellern angenommenen. *H. W. Wolff.*

Harry B. Weiser and W. O. Milligan. X-ray studies on the hydrous oxides. II. Stannic Oxide. Journ. phys. chem. 36, 3030—3038, 1932, Nr. 12. Um die Frage zu klären, ob eine Reihe von SnO₂-Hydraten existiert oder nicht, wird die Dehydration von Zinnoxiden bei Temperaturen untersucht, bei denen nach anderen Bearbeitern angeblich definierte Hydrate bestehen sollen. Der glatte Verlauf der entsprechenden Kurven schließt die Hydratbildung aus. Die Knicke in den Kurven von Thiessen und Koerner sind nach Ansicht der Verff. durch ungenügendes Abwarten des Gleichgewichts hervorgerufen. Röntgenbeugungsdiagramme bestätigen diesen Befund, die meisten Substanzen bestehen aus SnO₂ verschiedener Teilchengröße mit verschiedenen Mengen adsorbierten Wassers. Ein Zweifel von Seiten Thiessens und Koerners an der Eignung der Röntgenmethode zur Feststellung von Hydraten wird als unberechtigt zurückgewiesen. *H. W. Wolff.*

Harry B. Weiser and W. O. Milligan. X-ray studies on the hydrous oxides. III. Stannous Oxide. Journ. phys. chem. 36, 3039—3045, 1932, Nr. 12. Die Verff. beschäftigen sich in der vorliegenden Arbeit an Hand von Röntgenbeugungsversuchen mit der Frage, ob der Unterschied in Farbe und anderen Eigenschaften der verschiedenen SnO-Modifikationen durch die Existenz von polymorphen Formen des SnO, durch verschiedene Teilchengröße oder gleichzeitig durch beides hervorgerufen ist. Es wird gefunden, daß Stannooxyd in zwei polymorphen Formen vorkommt, und zwar ein in großen Kristallen blauschwarzes und in Pulverform braungrünes α-SnO sowie ein gräulichgrünes β-SnO. Die Transformationstemperatur von der α- zur β-Modifikation liegt ungefähr bei 450°.

Die Kristallstruktur des α -SnO ist tetragonal (PbO-Typus) mit den Konstanten $a_0 = 3,78 \text{ \AA}$ und $c_0 = 4,79 \text{ \AA}$. Der Niederschlag, der bei Einwirkung von NH_4OH auf eine Stannosalzlösung entsteht, besteht aus einem Hemihydrat $2\text{SnO} \cdot \text{H}_2\text{O}$. Dieses Hemihydrat wird in α -SnO dehydriert durch Einwirkung eines starken Alkali sowie durch Einwirkung von Licht in Abwesenheit von freiem Ammoniak und durch Erwärmung bei Temperaturen zwischen 120 bis 550°.

H. W. Wolff.

Eric R. Jette and Frank Foote. An X-Ray Study of the Wüstite (FeO) Solid Solutions. Journ. phys. chem. 1, 29—36, 1933, Nr. 1. Eine Reihe von Eisenoxiden mit einem Fe-Gehalt zwischen 76,08 und 76,72 %, die alle dem einphasigen Bereich des Lösungsdiagrammes angehören, werden auf Gitterkonstante und Dichte untersucht. Die schon von anderen Autoren festgestellte NaCl-Struktur des FeO wird durch die ganze Reihe hindurch bestätigt. Im Gegensatz zu früheren Angaben wird eine Abnahme der Größe der Elementarzelle mit abnehmendem Eisengehalt festgestellt. Die feste Lösung wird dahin charakterisiert, daß ein Sauerstoffion eine Fe-O-Gruppe ersetzt unter gleichzeitiger Änderung der Valenz von 2Fe^{++} zu 2Fe^{+++} . Die Resultate werden vom chemischen und strukturalphysikalischen Standpunkt aus diskutiert.

H. W. Wolff.

S. Goldsztaub. Structure cristalline du ferrite de sodium. C. R. 196, 280—282, 1933, Nr. 4.

H. Ebert.

E. Zintl und S. Neumayr. Über Legierungsphasen vom Typus NaPb_3 . (9. Mitteilung über Metalle und Legierungen.) ZS. f. Elektrochem. 39, 86—97, 1933, Nr. 2.

Scheel.

J. C. Southard, R. T. Milner and S. B. Hendricks. Low Temperature Specific Heats. III. Molecular Rotation in Crystalline Primary Normal Amyl Ammonium Chloride. Journ. Chem. Phys. 1, 95—102, 1933, Nr. 1. Die Messung der spezifischen Wärme von normal-Amylammoniumchlorid, $\text{NH}_3\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Cl}$, von 20 bis 280° abs. zeigt das Vorhandensein von drei verschiedenen Modifikationen, von denen die eine allerdings nur bei schnellem Abkühlen auf 90° abs. erhalten werden kann. Die Umwandlungspunkte liegen bei 221 und 246° abs. Ähnliche Schlüsse kann man aus den bei verschiedenen Temperaturen an der gepulverten Substanz erhaltenen Röntgendiagrammen ziehen. Erklärt werden diese Erscheinungen durch die Annahme, daß oberhalb des Umwandlungspunktes 246° die $\text{NH}_3\text{C}_5\text{H}_{11}$ -Gruppen im Kristall um die Längsachse des Moleküls rotieren können. Beim Abkühlen verschwinden diese Rotationen, doch tritt bei plötzlichem Abkühlen insofern eine Besonderheit auf, als die Moleküle in ihrer jeweiligen Lage, die nicht die stabilste für das ruhende Molekül zu sein braucht, einfrieren und bei geringer Temperaturerhöhung in den stabileren, aber ebenfalls rotationslosen Zustand unter Energieabgabe übergehen (Umwandlungspunkt bei 221°).

Fuchs.

Wilhelm Burgsmüller. Tieftemperatur-Zugfestigkeit synthetischer Steinsalzkristalle. ZS. f. Phys. 80, 299—301, 1933, Nr. 5/6. Es wurde die Zerreißfestigkeit reiner synthetischer Steinsalzkristalle für Zug senkrecht zur Würfelspaltebene zwischen +90 und -190°C bestimmt und gefunden, daß sie bei +40°C ein Minimum besitzt, wogegen die Plastizität mit sinkender Temperatur monoton abzunehmen scheint. Es wird vermutet, daß die Festigkeitszunahme in Tieftemperatur teils auf die Verminderung der Plastizität und der dabei durch die Gleitebenen erzeugten Oberflächenstörungen zurückzuführen ist, teils durch eine Abnahme der Ausbreitungsgeschwindigkeit der von solchen Oberflächenstörungen ausgehenden Anrisse. In etwa 25 % aller Versuche wiesen die Reiß-

flächen neben Würfebenen auch Stücke von Rhombendodekaederebenen auf, ebenso ergab sich in Tieftemperatur deutliche Spaltbarkeit nach Rhombendodekaederebenen. *A. Smekal.*

R. Bowling Barnes. The Plasticity of Rocksalt and its Dependence upon Water. Phys. Rev. (2) **43**, 82–83, 1933, Nr. 1. Das Eindringen von Wasser in bewässerte und dann oberflächlich getrocknete Steinsalzkristalle wird durch spektroskopischen Nachweis der ultraroten Absorption des Wassers im Kristall bei 3μ sichergestellt. Die gefundene Absorption ist der Länge des Kristalls proportional, sie verschwindet nach 24 stündigem Tempern bei 150°C , tritt nach neuerlicher Bewässerung von neuem auf und wird stets erhalten, wenn der Kristall die gesteigerte Bewässerungsplastizität aufweist. Der Verf. meint, daß dadurch endgültig zugunsten der Vorstellung entschieden sei, welche die Plastizitätszunahme mit eingedrungnen Wasser in Verbindung bringt. (Diese Vorstellung wird irrtdümlicherweise Polányi und Ewald zugeschrieben, rührt jedoch vom Ref. her und war bereits durch Leitfähigkeitsmessungen gestützt worden, vgl. diese Ber. **10**, 1523, 1929.) *A. Smekal.*

Karl Hans Dommerich. Festigkeitseigenschaften bewässerter Salzkristalle. IV. Plastizitätsbeginn gleichmäßig abgelöster Steinsalzstäbchen. ZS. f. Phys. **80**, 242–251, 1933, Nr. 3/4. Die Herstellung über die ganze Länge gleichmäßig abgelöster Steinsalzstäbchen erfolgt durch Drehung um ihre waagrecht angeordnete Längsachse im Lösungsmittel. Belastet abgelöste Stäbchen ergeben Einschnürungen sowie höhere Zerreißspannungen als unbelastet abgelöste. Die Streckgrenze unbelastet abgelöster Kristalle stimmt quantitativ überein mit jener des trockenen Kristallmaterials (womit die seinerzeit von Polányi und Ewald vorgeschlagene Erklärung der Bewässerungsplastizität durch Erniedrigung der Elastizitätsgrenze bei Bewässerung hinfällig wird, D. Ret.). Für die Orientierungsabhängigkeit der Bewässerungs-Streckgrenze wird die exakte Geltung des Gesetzes von der Konstanz der Grenzschubspannung an der Streckgrenze der Rhombendodekaedergleitung nachgewiesen. Für Zug senkrecht zur Oktaederebene tritt im Gegensatz zum Trockenversuch auch bei gleichmäßig abgelösten Steinsalzstäbchen plastische Dehnung und Verfestigung auf (für ungleichmäßige Ablösung war dies schon früher verschiedentlich gezeigt worden), so daß die hohen Bewässerungsfestigkeiten nunmehr eindeutig als Verfestigungswirkungen nachgewiesen sind. *A. Smekal.*

W. F. Busse. The physical structure of elastic colloids. Journ. phys. chem. **36**, 2862–2879, 1932, Nr. 12. Für die Theorie der elastischen Kolloide sind folgende Faktoren von Wichtigkeit: lange fibröse Moleküle, schwache anziehende Kräfte zwischen ihnen, Aufstapelung freier Energie bei Deformierung der Fasern. Mittels dieser Annahmen lassen sich manche Eigenschaften der elastischen Lösungen erklären. Es ließ sich auch eine Methode angeben, um pergamentähnliches Gummi herzustellen. *Gemant.*

F. E. Bartell and Charles E. Whitney. Adhesion tension. A Receding Contact Angle, Pressure and Displacement Method. Journ. phys. chem. **36**, 3115–3126, 1932, Nr. 12. Es wird eine Methode beschrieben, um mittels des Verdrängungsdruckes Randwinkel und Benetzungsspannung zu messen. Es werden die Werte für Wasser gegen Silika und für organische Flüssigkeiten gegen Silika bestimmt. Sie sind mit früheren Messungen mittels der Kapillarmethode in guter Übereinstimmung. Die Benetzungsspannung organischer Flüssigkeiten gegen Wasser und gegen Silika ist angenähert gleich. *Gemant.*

Frank Urban and H. L. White. Application of the double layer theory of Otto Stern. I. Journ. phys. chem. **36**, 3157–3161, 1932, Nr. 12. In verdünnten

Lösungen hängen ζ -Potential und Oberflächenleitfähigkeit zusammen. Die Ionen der Helmholtz-Schicht sind beweglich. Ihre Ladung ist von derselben Größenordnung wie die der diffusen Schicht (entgegen der Behauptung von Stern).

Gemant.

F. A. H. Schreinemakers. Osmotic systems, in which non-diffusing substances may occur also. III. Equilibria with one invariant liquid. Proc. Amsterdam **35**, 1235—1241, 1932, Nr. 10. Das hier behandelte System besteht aus einer Membran; an der einen Seite eine veränderliche Flüssigkeit, an der anderen eine unveränderliche Flüssigkeit mit einer Anzahl diffusibler und nichtdiffusibler Stoffe. Es soll ein Modell für lebendes Gewebe darstellen. Die Arbeit wird fortgesetzt.

Gemant.

F. A. H. Schreinemakers and H. H. Schreinemachers. Osmosis in systems consisting of water and tartaric acid and containing three liquids, separated by two membranes. Proc. Amsterdam **35**, 1241—1250, 1932, Nr. 10. Die Arbeit behandelt allgemein ein System von zwei Membranen, welche insgesamt drei verschiedene Flüssigkeiten trennen. Im besonderen wird dann Wasser als eine der Flüssigkeiten betrachtet. Als gelöster Stoff wird Weinsäure angesetzt. Der Fortschritt der Diffusion wird auch zahlenmäßig ermittelt und tabellarisch dargestellt. Die Untersuchung wird fortgesetzt.

Gemant.

Yonezo Morino. On the Surface Tension of Binary Mixture. Bull. Inst. Phys. Chem. Res. **11**, 1018—1043, 1932, Nr. 9 (Japanisch); Abstracts (Beilage zu Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. **19**, Nr. 380/382, 1932) **9**, 110—111, 1932, Nr. 9 (Englisch). Für die Oberflächenspannung binärer Gemische gilt eine von Katsuyama angegebene Formel. Für die darin vorkommende Konstante C wird eine Gleichung gegeben, wie sie sich aus den entsprechenden Einzelkonstanten der Komponenten zusammensetzt.

Gemant.

Yonezo Morino. On the Surface Tension of Binary Mixtures. II. Bull. Inst. Phys. Chem. Res. **11**, 1295—1322, 1932, Nr. 12 (Japanisch); Abstracts (Beilage zu Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. **20**, Nr. 398/401, 1932) **11**, 131—132, 1932, Nr. 12 (Englisch). Es wird eine Gleichung angegeben, nach welcher sich die molare Oberflächenenergie eines Gemisches aus den entsprechenden Werten der Komponenten ermitteln läßt. Die Gleichungen von Pawlow, Volkmann usw. sind Spezialfälle dieser Gleichung.

Gemant.

H. Ebert und W. Ende. Über den Durchtritt von Quecksilber durch verengte Kapillaren. ZS. f. techn. Phys. **14**, 64—67, 1933, Nr. 2. Das Quecksilber tritt durch verengte Kapillaren (dargestellt durch die Maximumvorrichtung von ärztlichen Thermometern) ruckweise hindurch. Dieser beim Erwärmen der Thermometergefäße auftretende Vorgang ist mittels Zeitdehneraufnahmen (500 Bilder in der Sekunde) untersucht. Gelegentlich tritt eine Verzögerung des Vorganges (bis zur zehnfachen Verlangsamung des normalen Ablaufes) auf. Die Deutung der Ursache für diese letztere Erscheinung wird in Verunreinigungen der Quecksilberoberfläche gesucht und durch zusätzliche Versuche gestützt.

H. Ebert.

I. M. Kolthoff and V. A. Stenger. The adsorption of cations from ammoniacal solution by silica gel. Journ. phys. chem. **36**, 2113—2126, 1932, Nr. 8. Anschließend an eine Untersuchung von W. Smith und L. H. Reyerson (Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 2584, 1930) über die Herstellung von „metallisierten“ Kieselgelen und die starke Adsorption komplexer Cuprammonium- und Nickelammoniumionen an den Gelen, untersuchen die Verff. die Adsorption verschiedener Kationen aus ammoniakalischen Lösungen an Silicagel, da sie annehmen, daß die Bedeutung des Ammoniums im Komplex keine überragende Rolle beim Vorhanden-

sein verschiedener Kationen spielt. Der Adsorptionsbetrag von Ca- und Cu-Ionen aus ammoniakalischen Lösungen vergrößert sich zunächst bis zu einem Maximum beim Anwachsen der Ammoniakkonzentration und verkleinert sich dann bei weiterem Ansteigen der Ammoniakkonzentration, da sich die Austauschwirkung des Ammoniaks auf die Adsorption der Kationen stärker bemerkbar macht, als das Anwachsen der Hydroxylionen. Ammonsalze verkleinern die Adsorption von Ca- und Cu-Ionen, da sie die Hydroxylionenkonzentration verkleinern. Die Ammoniumionen wirken austauschend bei der Adsorption der oben erwähnten Kationen, ebenso wie Ka- und Na-Ionen.

L. J. Weber.

S. Golup und V. Kondratjew. Beitrag zum spektroskopischen Nachweis der monomolekularen Schichten des absorbierten Gases. *Phys. ZS. d. Sowjetunion* 1, 619–629, 1931, Nr. 5. Zur Untersuchung der Moleküländerungen adsorbierter Stoffe kann mit Vorteil die Änderung des Absorptionsspektrums herangezogen werden. Die Änderungen können hervorgerufen werden durch die Dissoziation der adsorbierten Moleküle oder durch intramolekulare Bindungsumlagerung ohne Zerfall des Moleküls. Die mit der charakteristischen Eigenschwingungsfrequenz im Zusammenhang stehende Festigkeit kann ausgedrückt werden durch die Formel $\nu = 1/2\pi\sqrt{k/\mu}$; ν ist die Frequenz der Eigenschwingung, k eine ihre Bindungsfestigkeit charakterisierende Konstante (Dissoziationswärme) und $\mu = (m_1 m_2) / (m_1 + m_2)$, wobei m_1 und m_2 die Massen der beiden Atome des Moleküls sind]. Die Untersuchung der Absorptionsspektren erscheint auch als ein geeigneter Weg zur Aufklärung der bei der Katalyse sich abspielenden Vorgänge. Die Kleinheit der katalytisch besonders interessanten Absorptionskoeffizienten zweier- und mehratomiger Gase macht es notwendig, eine größere Anzahl adsorbierender Oberflächen vom Licht durchstrahlen zu lassen, um so mehr unimolekulare Schichten zur Untersuchung gelangen zu lassen. Bei der von Vertil angewandten Apparatur gelten die Messungen für 100 und mehr adsorbierende Flächen. Bei der Untersuchung von NO_2 zeigt sich eine Verstärkung der Absorptionsbanden.

L. J. Weber.

G. I. Pokrowski und W. G. Bulytschew. Über Kohäsionskräfte in Böden. *Kolloid-ZS.* 60, 210–216, 1932, Nr. 2. Die Kohäsionskräfte, welche in einem Pulver bei der Benetzung durch eine Flüssigkeit entstehen, werden nur auf die Kapillarkräfte der Flüssigkeit zurückgeführt, welche wiederum von der Form und den Kontaktstellen der einzelnen Pulverhörner abhängt. Beim „stumplen Kontakt“, welcher z. B. bei der Berührung zweier Kugeln vorliegt, ist die Kohäsionskraft am größten bei kleinstem Flüssigkeitsgehalt; beim „spitzen Kontakt“, welcher z. B. durch Berührung einer Kegelspitze mit einer ebenen Fläche hergestellt werden kann, ist sie am größten bei größtem Flüssigkeitsgehalt. Durch Zerreißenuntersuchungen von Mustern verschiedener Bodenarten mit varrierendem Wassergehalt (welche durch Pressung bei verschiedenen Drucken erhalten wurden) konnten die theoretischen Ergebnisse nachgeprüft und zum Teil auch quantitativ bestätigt werden.

L. J. Weber.

E. Landt und W. Knop. Über Adsorptionsverdrängung und Molekülorientierung an aktiver aschefreier Kohle. *ZS. f. phys.-Chem.* (A) 162, 331–345, 1932, Nr. 45. In Fortsetzung der Arbeiten von Dubinin wird die Adsorption aus Lösungen von HCl -Wasser-einbasische Fettsäure (bzw. Dicarbonsäure, bzw. Alkohol einer homologen Reihe, bzw. Benzoesäure, bzw. Tri-carballylsäure) untersucht. Als Adsorbens diente eine mit CO_2 aktivierte Zuckerkohle. Das Augenmerk wurde auf das Verhältnis der Zahl verdrängter Salzsäuremoleküle zur Zahl der eintretenden organischen Moleküle gerichtet. Dieses Verhältnis (k) ist für die Alkohole und die einbasischen Fettsäuren proportional

der Kohlenstoffanzahl, woraus geschlossen wird, „daß die aktiven, salzsäureadsorbierenden Stellen der Oberfläche nicht spezifisch vergiftet, sondern an Zahl in dem Maße der durch die Adsorption der organischen Moleküle bewirkten Oberflächenverkleinerung verringert werden“. Hieraus würde nach Verff. zwangsläufig folgen, daß die Kohlenstoffatome platt an der Oberfläche liegen. Bei den zweibasischen Fettsäuren — bei welchen neben der Moleküladsorption auch ein Ionenaustausch stattfindet — zeigen die verdünnten Lösungen der Oxalsäure und Malonsäure relativ hohe k -Werte, während das Verhalten der höheren Homologen nach Verff. ebenfalls auf eine flache Orientierung schließen läßt. Der relativ hohe, konstante k -Wert und die Dissoziationskonstante der Tricarballoylsäure weisen auf gleichzeitige Molekül- und Ionenadsorption hin. Der konstante k -Wert der Benzoesäure — bei welcher Moleküladsorption vorherrscht — ist gleich demjenigen der Valeriansäure. Da weiterhin der Oberflächenbedarf der Valeriansäure gleich demjenigen des Benzolringes geschätzt wird (30 bis 40 Å²) erscheint es Verff. wahrscheinlich, daß der Benzolring horizontal an der Kohleoberfläche liegt und die hydrophile Gruppe senkrecht zu der Ringfläche angeordnet ist.

L. J. Weber.

J. A. V. Butler and A. Wightman. Adsorption at the Surface of Solutions. Part I. The Surface Composition of Water—Alcohol Solutions. Journ. chem. soc. 1932, S. 2089—2097, August. Oberflächenspannungsmessungen nach der maximalen Blasendruckmethode mit dem Apparat von Mills und Robinson (Journ. chem. soc. 1931, 1629) an Mischungen von Alkohol in Wasser stehen in Übereinstimmung mit anderen Ergebnissen nach der Steighöhen- und der Tropfengewichtsmethode und zeigen, daß die Oberflächenschicht nicht nur aus einer einzigen Adsorptionsschicht besteht, daß aber die Differenzen der vorliegenden Meßergebnisse und der Hypothese nicht allzu groß sind. Die Gibbs'sche Gleichung für die Adsorption wird umgeformt und eine Beziehung aufgestellt zwischen der Gibbsadsorption und der Gesamtanzahl der Oberflächenmolekeln.

L. J. Weber.

J. A. V. Butler and Adam D. Lees. Adsorption at the Surface of Solutions. Part II. The Effect of Lithium Chloride on the Surface of Water—Alcohol Solutions. Journ. chem. soc. 1932, S. 2097—2104, August. Der Einfluß von Lithiumchlorid auf die Oberflächenspannung der Alkohol—Wasser-Lösungen wird mittels der Steighöhenmethode untersucht. Die Ionen sind von der Unterseite der Alkoholadsorptionsschicht durch eine Lösungsschicht getrennt, die mit wachsendem Alkoholgehalt gegen 0 (bei reinen Alkohollösungen) konvergiert. Mit wachsender Salzkonzentration verringert sich die Oberflächenadsorption des Alkohols und es findet ein Eindringen der Ionen in die Oberfläche in wachsendem Maße statt. Bei geringen Salzkonzentrationen ist die Alkoholadsorption aus Lösungen, die 6 bis 100 % Alkohol enthalten, ziemlich konstant.

L. J. Weber.

A. Koluschewa und P. Sewrugowa. Zur Kenntnis der inneren Adsorption in Kristallsalzen. Kolloid-ZS. **60**, 141—145, 1932, Nr. 2. Die Untersuchung einer Reihe von Verunreinigungen der BaSO₄-Niederschläge [K, Na, Ca, Cl, NO₃, KMnO₄, NaMnO₄ und Ba(MnO₄)₂] führte zur Bestätigung der Balarew'schen Theorie der inneren Adsorption, wonach die Verunreinigung eines jeden Niederschlags im Zusammenhang mit seiner Mosaikstruktur steht und die Elementarkriställchen (von typisch kolloiden Dimensionen, entweder orientiert in einem Makrokristall oder unorientiert in Teilchen von bestimmtem Habitus) fremde oder eigene Ionen bzw. Moleküle zusammen mit dem Wasser adsorbieren bzw. innerlich einschließen.

L. J. Weber.

A. Ganguli. Über Langmuirs Adsorptionstheorie und die Adsorptionsisotherme. Kolloid-ZS. **60**, 180—184, 1932, Nr. 2. Unter Zu-

grundelegung der Annahme, daß n -atomige Moleküle n elementare Adsorptionszentren des Kristallgitters besetzen, wird die allgemeine Adsorptionsformel $a = (K' c^{1/n}) / (1 + K' c^{1/n})$ abgeleitet. Die Abhängigkeit der Konzentration der adsorbierten Substanz (a) von ihrer Konzentration in der gasförmigen Phase (c) wird durch die (die Flächenkorrektur β enthaltende) Beziehung $c^{1/n} = (k/\beta) (1 - a/\beta)$ dargestellt. Die Formeln können auch statistisch abgeleitet werden und folgen ebenfalls aus dem Gibbs-Thomson'schen Theorem der Relation zwischen Adsorption und Oberflächenaktivität. Durch Verknüpfung der Adsorption mit Ladung, Valenz und Beweglichkeit der adsorbierten Ionen wird eine modifizierte Exponentialgleichung für polare Adsorption erhalten. *L. J. Weber.*

Naoyasu Sata und Katuzo Kurano. Über die Adsorption aus Lösungen und über ihre Beziehung zu der Natur der Lösungsmittel und der zu adsorbierenden Stoffe. Kolloid-ZS. **60**, 137—141, 1932, Nr. 2. Es wurde die Adsorption von α -, m -, p -Dinitrobenzolen, Nitranilin und Nitrophenolen an „Carbo medicinalis Merck“ untersucht, wobei als Lösungsmittel Tetrachlorkohlenstoff, Aceton und Benzol dienten. Es zeigte sich, daß aus Tetrachlorkohlenstoff — in welchem die untersuchten Stoffe am wenigsten löslich sind — am meisten adsorbiert wurde. Aus Benzol und Aceton wurde gleichviel adsorbiert, was darauf zurückgeführt wird, daß das größere Lösungsvermögen des einen durch die Polarität des anderen kompensiert wird. Im allgemeinen werden die Nitrophenole am meisten, Nitraniline weniger, Nitrobenzole am wenigsten adsorbiert. Das Dipolmoment der gelösten Stoffe spielt hierbei keine Rolle, es überwiegt der Einfluß des Lösungsmittels. *L. J. Weber.*

L. H. C. Tippett. A Modified Method of Counting Particles. Proc. Roy. Soc. London (A) **137**, 434—446, 1932, Nr. 832. Die gewöhnliche Methode zur Zählung von Teilchen innerhalb der einzelnen Felder eines Liniennetzes unter dem Mikroskop wird erleichtert, wenn nur solche Felder berücksichtigt werden, welche weniger als eine bestimmte, noch gut aufnehmbare Zahl von Teilchen (t) besitzen. Ist m' die mittlere Teilchenzahl pro Zone mit t oder $< t$ Teilchen, \bar{n} die abgeschätzten Teilchen der Poisson'schen Verteilung, n_t die Zonen mit mehr als t Teilchen, so gilt $m' n_p = \bar{n} [n_p - (n_t \bar{n}) / \bar{n}_t]$. Die mit \cdot versehenen Buchstaben stellen die aus Tabellen entnehmbaren Teilchenzahlen nach der Poisson'schen Verteilung dar; n_t und \bar{n}_t enthalten nur \bar{n} als Unbekannte und können daraus berechnet werden; \bar{n} kann aus den der Arbeit beigegebenen Nomogrammen entnommen werden. Die Nomogramme haben drei Skalen und zwar für n_t , $m' n_p$ und \bar{n} . *L. J. Weber.*

J. H. Smith. The Motion of Suspended Particles in Glycerine and in Water. Phil. Mag. (7) **15**, 15—19, 1933, Nr. 96. Die Entstehung von Wolken in kolloiden Lösungen durch Photophorese kann man schwachen Wirbelströmen zuschreiben. Scharfe Grenzflächen in Suspensionen von Eisen in Glycerin entstehen auch bei Einwirkung transversaler Wärmestrahlen. *Gemant.*

Milton Harris. The isoelectric point of wool. Bur. of Stand. Journ. of Res. **8**, 779—786, 1932, Nr. 6 (RP 451). Unabhängig vom N-Gehalt wurde der isoelektrische Punkt der Wollen bei $p \cdot 3,4$ gefunden. *L. J. Weber.*

W. Steger. Querschnitt und Umriß. Fortschritte auf dem Gebiete der keramischen Werkstoffe. ZS. d. Ver. d. Ing. **77**, 81—87, 1933, Nr. 4.

A. Bresser. Polymerisationsprodukte als Zwischenschichten für Sicherheitsglas. Sprechsaal **66**, 78—82, 1933, Nr. 5. *H. Ebert.*

Hans Esser und Walter Grass. Die Wärmetönung der Austenit-Perlit-Umwandlung. Stahl u. Eisen 53, 92, 1933, Nr. 4. Aus den Wärmeinhalts-Temperaturkurven eines Stahls mit 0,82 % C, 0,1 % Si, 0,12 % Mn, 0,01 % P, 0,01 % S ergab sich bei der Gleichgewichtstemperatur von 721° der Wärmeinhalt im perlitischen Zustande zu 107,62 cal/g, im austenitischen zu 126,95 cal/g, und somit die Umwandlungswärme zu 19,33 cal/g, woraus sich die des eutektoiden Stahls mit 0,9 % C zu 21,22 cal/g berechnet, was sehr nahe dem von Averdick gefundenen Wert 22,54 cal/g liegt. Die wesentlich kleineren Werte von Meuthen (15,9 cal/g) und Umino (16,1 cal/g) werden auf die von diesen benutzte zu starke Abkühlungsgeschwindigkeit zurückgeführt. *Berndt.*

Peter Bardenheuer und Richard Müller. Über die metallische Diffusion in Eisen im festen Zustand aus aufgespritzten Schichten. Mitt. Kaiser Wilhelm-Inst. f. Eisenf. 14, 295—305, 1932, Lieferung 20 (Abhandlung 217). Untersucht wurde Zementation des Eisens durch Aufspritzen (nach dem Metallspritzverfahren) auf sandgestrahlte und dadurch vergrößerte Oberflächen von Proben von Ni, Cr; Gemischen von Cr und Ni, Cr und Al, Ni und Al, Ni und Si; Legierungen von Cr und Si, Cr und Ni, Cr, Ni und Al, Cu und Al in Pulverform und nachheriges Glühen im Vakuum. Von den Metallen und Metallgemischen diffundierten gut: Cr, Cr und Ni, Ni und Si, schlecht: Ni; hindernd wirkte in Gemischen auch Al, das für sich allein sehr schnell, aber nur bis zu kleinen Beträgen diffundiert. Die Legierungen verhielten sich ähnlich wie die Gemische. Nachteilig wirkten in die aufgespritzte Schicht gelangte Oxyde. Auf Oxydation sind die schlechte Diffusion des Al, und daß bei Cr-Ni-Gemischen das Ni besser diffundiert, zurückzuführen. Die vielfach beobachteten Verdampfungserscheinungen ließen sich durch das Auftreten eines Gleichgewichtszustandes zwischen Metaldampfgemisch und Oberfläche der festen Metalle erklären. Bei jeder metallischen Diffusion im festen Zustande hat die Dampfphase maßgebenden Einfluß. *Berndt.*

5. Elektrizität und Magnetismus

G. Pfestorf. Messung kleiner Leistungen mit thermischen Meßgeräten. Arch. f. techn. Messen 2, Lieferung 19, V 3418—2, 1933.

E. Blamberg. Elektrodynamische Kreuz- und Doppelspul-Instrumente. Arch. f. techn. Messen 2, Lieferung 19, J 743—1, 1933.

Josef Krönert. Empfindlichkeit von Wheatstone-Gleichstrombrücken in der Nullmethode. Arch. f. techn. Messen 2, Lieferung 19, J 910—2, 1933. *H. Ebert.*

Paul Fehr. Ein elektrisches Meßinstrument mit vorgezeichnetem Steuerdiagramm. Bull. Schweiz. Elektrotechn. Ver. 24, 29—32, 1933, Nr. 2. Ein Registriervoltmeter betätigt Signallampen, sobald die Spannung am Ende einer Kraftübertragungsleitung ein festgelegtes Programm nicht befolgt. Das Voltmeter ist am Leitungsanfang zusammen mit einem vom Laststrom durchflossenen Leitungsabbild eingebaut. Die obere und untere Grenze des Steuerdiagramms werden mit Bleistiftlinien auf dem Registrierstreifen aufgezeichnet. Zwischen diesen Linien, die etwas leitend sind, schleift der Voltmeterzeiger. Sobald die Spannung vom Sollwert abweicht, wird eine Grenzlinie berührt und das Gitter einer Elektronenröhre negativ aufgeladen. Der Anodenstrom wird unterbrochen, und ein Ruhestromrelais spricht an. Die praktische Ausführung und die Möglichkeit automatischer Regelung wird beschrieben. *W. Hohle.*

H. Roth. Eine neue Kabelmeßeinrichtung. Elektrot. u. Maschinenb. **51**, 52—54, 1933, Nr. 4. In Zusammenarbeit mit der Deutschen Reichspost ist von der Firma Hartmann u. Braun A. G. eine tragbare Kabelmeßeinrichtung entwickelt worden. Mit ihr können Isolations- und Kapazitätsmessungen nach dem Verfahren des direkten Ausschlags, Widerstandsmessungen mit der Brücke und Fehlerortsbestimmungen nach einem Schleifenverfahren ausgeführt werden. Aufbau, Schalt-schema und Handhabung der Einrichtung werden beschrieben. *W. Hoh'e.*

C. F. J. Morgan. Wave form analysis. The Resonance Method and Its Applications. Electrician **110**, 161, 1933, Nr. 2853. Zur Bestimmung der Spannungsoberwellen z. B. einer Wechselstrommaschine wird die Spannungsquelle in Serie mit einem Kondensator und einer Selbstinduktion geschaltet. Der Kondensator wird soweit verändert, daß der Stromkreis für die jeweilige Oberwelle abgestimmt ist. Aus der auf die Selbstinduktion entfallenden Teilspannung wird die Oberwellenamplitude berechnet. Die Teilspannung wird durch ein Röhrenvoltmeter gemessen. Wesentlich für eine große Empfindlichkeit des Verfahrens ist ein kleiner Ohmscher Widerstand der Selbstinduktion. *Johannes Kluge.*

J. Barton Hoag. Measurement of the frequency of ultra-radio waves. Proc. Inst. Radio Eng. **21**, 29—36, 1933, Nr. 1. Die gewöhnlichen Frequenzmessungen bei kurzen Wellen beruhen auf der direkten Bestimmung der Strom- oder Spannungsknoten und -bäuche längs des Lechersystems. Der Verf. zeigt, daß man zu einer um eine Zehnerpotenz genaueren Bestimmung kommt, wenn man die Eingangsimpedanz an die charakteristische Impedanz anpaßt und das Ende des Systems kurzschließt. Dann laufen die Ströme einmal zum Ende des Systems, werden dort reflektiert und dann an ihrer Quelle absorbiert. Die hierauf basierende Methode ist unabhängig von Endeffekten. Sie wurde zur Messung der Ausbreitungsgeschwindigkeit von Hochfrequenz längs Eisendrähten benutzt. *Bleichschmidt.*

H. Hartridge. A Method of Extending the Frequency Range of the Cathode Ray Tube. Nature **131**, 95—96, 1933, Nr. 3299. Zur Erhöhung der Frequenzgrenze von Braunschen Röhren beschreibt Verf. Aufnahmeverfahren mit besonders lichtstarken Objektiven. Zur Steigerung der Filmgeschwindigkeit wird eine Filmtrommel vorgeschlagen, die ähnlich wie beim alten Schleifenoszillographen nur während einer Umdrehung belichtet werden soll. *Pfeistorf.*

P. Nickel. Ein einfacher Oszillograph. ZS. f. Unterr. **46**, 19—21, 1933, Nr. 1. Es wird über einen selbsthergestellten elektromagnetischen Oszillographen berichtet, mit dem sich z. B. Phasenverschiebungen von Wechselstromvorgängen (50 Hertz) und Kondensatorentladungen leicht demonstrieren lassen. *J. Kluge.*

J. Dantscher. Elektronenstrahl-Oszillograph. AEG-Mitt. **1933**, S. 19—22, Nr. 1. Der beschriebene Elektronenstrahloszillograph (Braunsche Röhre) besitzt bei einer Anodenspannung von 300 Volt eine Empfindlichkeit von 1 mm Volt. Zur Aufnahme stehender Bilder von periodischen Vorgängen dient ein besonderer Zeitkreis, der eine zeitlineare Ablenkspannung liefert (Kippschwingungsschaltung eines gittergesteuerten Gasentladungsrohrs). Frequenzen bis zu 30 000 Hertz können untersucht werden. Der Oszillograph wird in handlicher Form von der AEG hergestellt. *Johannes Kluge.*

H. Baatz, M. Freundlich und W. Holzer. Verzögerungsschaltungen bei Aufnahmen mit dem Kathodenstrahl-Oszillographen. Elektrot. ZS. **53**, 696—698, 1932, Nr. 29. Verff. unterscheiden im wesentlichen zwei Gruppen von Verzögerungsschaltungen: die erste Gruppe findet dann Verwendung, wenn infolge der Verzögerungszeit der den Zeitkreis des Kathodenstrahloszillographen

steuernden Schalter (Funkenstrecke, Ionenröhre, Kipprelais) und der Eigenzeit des Strahlsperkkreises der erste Teil des Meßvorganges nicht aufgezeichnet werden würde. Es handelt sich also um eine Verzögerung des Meßvorgangs. Die erforderlichen Verzögerungszeiten sind in diesem Fall meist gering ($< 10^{-6}$ sec); man verwendet daher bei dieser Gruppe meist Wanderwellenleitungen als Verzögerungsmittel. Bei der zweiten Gruppe von Verzögerungsschaltungen wird umgekehrt der Beginn der Bewegung des Elektronenstrahls in der Abszissenrichtung gegenüber dem Zeitpunkt der Auslösung des Zeitkreises durch den Meßvorgang verzögert; es handelt sich hier also um eine Verzögerung des Zeitablenk-
vorgangs. Eine solche Schaltung wird z. B. bei Wanderwellenmessungen angewendet, wenn man den ersten Teil des Vorgangs unterdrücken will, um einen späteren, mehr interessierenden Teil über die ganze Oszillogrammlänge auseinanderziehen zu können. Für diesen Zweck werden in der Regel Kondensatorkreise als Verzögerungsmittel benutzt. Beschreibung der Schaltungen und eines ausgeführten Verzögerungsrelais. *Knoll.*

K. Buss und A. Pernick. Vergleich von Elektronen- und Lichtschwärzung beim Kathodenstrahloszillographen. Arch. f. Elektrot. **26**, 723—724, 1932, Nr. 10. Eine im Innern des Kathodenstrahloszillographen liegende photographische Platte ist durch drei Glasstreifen, welche „sehr dünn, mittelmäßig und sehr dick“ mit Gieselschem Zinksulfid bestrichen sind, teilweise abgedeckt. Die Front einer mit 55 kV Anodenspannung quer zu den Glasstreifen geschriebenen Wanderwelle wird photometriert und für eine eben noch sichtbare Schwärzung der Platte das Verhältnis der Lichtdurchlässigkeiten der geschwärzten Stelle bei Innenaufnahme und Leuchtschirmkontaktphotographie zu etwa 1 : 2,5 gefunden. *Knoll.*

Manfred von Ardenne. Bemerkungen zu der Arbeit von W. Heimann „Über die Empfindlichkeit der Braunschen Röhre mit Gas-konzentration bei verschiedenen Frequenzen“. Hochfrequenztechn. u. Elektroak. **40**, 217, 1932, Nr. 6. Verf. macht darauf aufmerksam, daß die von Heimann (bis zu 300 Volt Anodenspannung) untersuchte Nullpunktsanomalie (ZS. f. Hochfrequenztechn. u. Elektroak. **39**, 18, 1932) bei Röhren, die mit höherer Anodenspannung (1,5 bis 3 kV) betrieben werden, weniger stört. Der Verf. hat gefunden, daß Wasserstofffüllung bei Anodenspannungen von wenigen Hundert Volt ungünstig wirkt (in Übereinstimmung mit Heimann), daß sie dagegen bei Anodenspannungen von einigen Tausend Volt für die Hochfrequenz-Oszillographie besonders vorteilhaft ist, weil hier die Grenze beginnender Punktschärfe bei wesentlich höheren Frequenzen liegt als bei anderen Gasfüllungen. *Knoll.*

W. Heimann. Erwiderung auf die Bemerkungen von M. v. Ardenne. Hochfrequenztechn. u. Elektroak. **40**, 217, 1932, Nr. 6. Verf. weist auf die in seiner zitierten Arbeit zusammengefaßten allgemeinen Maßnahmen hin, welche die Nullpunktsanomalie unabhängig von der angewendeten Anodenspannung beseitigen. *Knoll.*

Allen B. Du Mont. An investigation of various electrode structures of cathode ray tubes suitable for television reception. Proc. Inst. Radio Eng. **20**, 1863—1877, 1932, Nr. 12. Bei der Kathodenstrahlröhre für Fernseh Zwecke kommt es darauf an, daß der Elektronenbrennfleck auf dem Leuchtschirm unabhängig vom Strahlstrom seinen Durchmesser beibehält, und daß die Intensitätssteuerung mit möglichst geringer Spannung der Steuerelektrode (Modulationsspannung) erfolgt. Verf. untersucht empirisch mehrere Formen von Steuer- und Beschleunigungselektroden auf ihre Eignung für diesen Zweck an Hand des

Diagramms Anodenstrom Steuerelektroden spannung und findet, daß eine Anordnung mit einer Lochscheibe als Steuerelektrode und zwei bzw. drei Beschleunigungselektroden, von denen die letzte als Verspiegelung der Röhre ausgebildet sein kann, eine annähernd geradlinige und genügend steile Kennlinie ergibt. *Knoll.*

Ralph R. Batcher. Applications of the cathode ray oscillograph. Proc. Inst. Radio Eng. 20, 1878—1891, 1932, Nr. 12. Ausführliche Zusammenstellung der bei Braunschen Röhren auftretenden Meßfehler und ihrer Beseitigung, insbesondere: Störende Wandlerladungen, Nullpunktsanomalie, veränderlicher Leitwert der Gasstrecke zwischen den Ablenkplatten, gegenseitige Beeinflussung der Ablenkplatten und Ablenkspulen, Störung des Ablenkfeldes durch das Sammelspulenfeld, Bildverzerrung bei kalottenförmigem Leuchtschirm, Streufelder der Ablenkplatten, Ablenkspulen und ihrer Zuleitungen, Erdfeld, Kurventorm der Anoden spannung und Heizspannung. Die Windungszahl der Ablenkspulen jedes Paares soll dieselbe, der Radius beider Spulen etwa gleich ihrem Abstand sein. *Knoll.*

R. Kenworthy Schofield. Capacitance Hygroscopy and some of its Applications. Nature 131, 96—97, 1933, Nr. 3299. Der Verf. sendet einige kritische Bemerkungen an die Arbeit von Lawrence Balls. Vor allem wird die Frage aufgeworfen: wie weit sind die vermeintlichen Kapazitätsänderungen auf Änderung des Widerstandes zurückzuführen (vgl. Nature 17. Dezember 1932). Verf. kommt zu dem Schluß, daß keine eindeutige Interpretation der Ergebnisse Balls möglich ist, ehe nicht weitere Messungen insbesondere über Frequenzabhängigkeit usw. angestellt sind. *R. Jaeger.*

A. Piekara. The Dielectric Constant and Electric Polarization of Mixtures in the Neighbourhood of the Critical Point. Phys. Rev. (2) 42, 448—449, 1932, Nr. 3. Auf Grund längerer Meßreihen hat der Verf. festgestellt, daß das brauchbarste Medium für dielektrische Untersuchung n kritischer Phänomene das Flüssigkeitspaar Hexan—Nitrobenzol ist. Gegenstand vorliegender Arbeit war die Untersuchung der DK, der Dichte, der Polarisation usw. in der Nähe des kritischen Punktes. Die vorläufigen Ergebnisse sind in einem Kurvenblatt zusammengestellt. Die ausführliche Publikation erfolgt später im Bull. Acad. Polonaise (Krak.). *R. Jaeger.*

M. Jeżewski. Über die Verwendbarkeit der Resonanzmethode zur Messung von Dielektrizitätskonstanten wässriger Elektrolytlösungen. Phys. ZS. 34, 88—94, 1933, Nr. 2. Die Messung der Dielektrizitätskonstanten verdünnter Elektrolytlösungen ist wegen des Einflusses der Leitfähigkeit auf die Meßergebnisse so schwierig, daß man auf Grund bisheriger Messungen noch nicht einmal sagen kann, ob die DK verdünnter Lösungen kleiner oder größer als die des Wassers ist. Der Verf. behandelt die verschiedenen Meßmethoden kritisch und kommt auf Grund eigener Versuche zu dem Ergebnis, daß die Resonanzmethode einwandfreie Resultate gibt, wenn eine Reihe von Bedingungen erfüllt werden, die folgendermaßen zusammengefaßt sind: „Der Einfluß des Erregerkreises auf den Detektorkreis und die Längenänderung der gestrahlten Welle infolge der Rückwirkung des Resonanzkreises müssen beseitigt werden. Man muß die Kapazität des Resonanzkreises nicht auf den Resonanzpunkt, sondern auf die beiden Kapazitäten beiderseits des Resonanzpunktes, bei welchen die Ausschläge des Galvanometers im Detektorkreis gleich sind, einstellen. Der Meßkondensator muß gegen die Umgebung elektrostatisch geschützt werden. Die Verschiebungen des einschaltenden Drahtes während der Messungen müssen genau die gleichen sein.“ Meßergebnisse sollen später veröffentlicht werden. Schon jetzt wird aber hervorgehoben, daß die DK der Elektrolytlösungen immer größer als die DK des

Wassers ist, und daß die DK mit steigender Konzentration zunimmt, in Übereinstimmung mit Lattey und Davies sowie Max Wien. *R. Jaeger.*

W. Hubmann. Über die Querleitfähigkeit in festen Dielektriken. ZS. f. Phys. 80, 252—257, 1933, Nr. 3/4. Es sollte untersucht werden, wie sich die Leitfähigkeit senkrecht zu einem angelegten hohen Feld in Glas verhält. Die Feldstärke wurde dabei soweit gesteigert, daß die Längsleitfähigkeit, nämlich die parallel zum Feld, schon höher war als in schwachen Feldern. Um die Messungen ausführen zu können, wurde für das hohe Feld Wechselspannung verwendet, während die Querleitfähigkeit mittels einer niedrigeren Gleichspannung gemessen wurde. Unter Berücksichtigung der verschiedensten Störungen, die hierbei auftreten konnten, ergab sich, daß die Querleitfähigkeit in erster Näherung als konstant angesehen werden kann. Das bedeutet, daß die erhöhte Längsleitfähigkeit bis zu den untersuchten Feldstärken nicht durch Stoßionisierung, sondern durch irgendeinen gerichteten Mechanismus zustande kommt. *Gemant.*

F. Crotofino. Trocknung von Isolieröl auf kaltem Wege. AE G-Mitt. 1933, S. 26—27, Nr. 1. Die Trocknung der Transformatorenöle wird dadurch erzielt, daß das Öl durch eine Sprühdüse in ein luftleeres Faß einströmt und hier das Wasser durch das Vakuum ohne Zufuhr von Wärme verdampft. Dann wird das Öl mit trockener Luft in Berührung gebracht und der Vorgang des Einströmens durch die Sprühdüse so lange wiederholt, bis das Öl eine Durchschlagfestigkeit von 200 kV/cm und darüber erreicht hat. *Pfeistorf.*

E. L. Hill. Superconductivity in Metals. Rev. Scient. Instr. (N.S.) 4, 3—6, 1933, Nr. 1. Verf. gibt im wesentlichen einen (nicht vollständigen) Auszug aus dem Bericht von W. Meissner über Supraleitfähigkeit in den Ergebnissen der exakten Naturwissenschaften, Bd. XI, 1932 (vgl. diese Ber. S. 138). Neu erwähnt wird die Theorie von Kronig (diese Ber. S. 382), nach der beim Eintritt der Supraleitfähigkeit ein festes Elektronengitter entstehen soll. *W. Meissner.*

Rimpei Kikuchi. Wärmeleitvermögen und elektrisches Leitvermögen einer Anzahl von Magnesium-Legierungen und ihr Verhalten zum Wiedemann-Franz'schen Gesetz. Sc. Reports Tôhoku Univ. 21, 585—593, 1932, Nr. 4. [S. 568.] *Jakob.*

G. Tammann und K. L. Dreyer. Die Erholung des elektrischen Widerstandes und der Härte von Kupfer, Silber und Gold, sowie von Platin und Palladium von den Folgen der Kaltbearbeitung. Ann. d. Phys. (5) 16, 111—119, 1933, Nr. 1. [S. 575.]

G. Tammann und G. Bandel. Die Änderung der Thermokraft bei der Erholung der Metalle von der Kaltbearbeitung. Ann. d. Phys. (5) 16, 120—128, 1933, Nr. 1. [S. 575.] *v. Steinhilber.*

A. Petrikal und Konst. Jacoby. Über die Thermokräfte in den Systemen Tellur—Schwefel und Tellur—Selen. ZS. f. anorg. Chem. 210, 195—202, 1933, Nr. 2. Die früheren Untersuchungen über die Thermokraft des Tellurs wurden an Stäbchen ausgeführt, die in einer indifferenten Gasatmosphäre geschmolzen worden waren; die Verf., die zur Überzeugung gekommen waren, daß die Resultate früherer Autoren durch in dem Tellur gelöstes Gas entsteht sein könnten, schmelzen das Tellur bzw. ihre Tellur-Selenlegierungen im Vakuum in Durankapillaren. Als Ausgangsstoff diente Tellur von Kahlbaum sowie nach dem Verfahren von Kraus und Johnson gereinigtes. Die Thermokräfte Te—Se gegen Ag zeigen ein Maximum bei 1,5 % Se-Gehalt mit 590 Mikrovolt/Grad, dies dürfte die Mischungsgrenze sein. Beim System Te—Se gegen Ag zeigt sich deutlich

die geringere Streuung gegenüber den Haken'schen Messungen; die Thermokraft steigt bis 5 % Se-Gehalt schnell, dann langsamer linear an. Älteres und neueres Te von Kahlbaum gaben verschiedene EMK; es wurde eine Abhängigkeit von der Kühlschnelligkeit festgestellt; die spezifischen Widerstände bleiben dagegen recht konstant.

Justi.

E. Podszus. Leitfähigkeit hochisolierender Oxyde und Nitride bei sehr hohen Temperaturen. ZS. f. Elektrochem. 39, 75–81, 1933, Nr. 2. Es wird eine Versuchsanordnung zur Messung der Leitfähigkeit hochisolierender Oxyde bei sehr hohen Temperaturen (bis etwa 2400° abs.) beschrieben. Mit dieser Anordnung wurden orientierende Bestimmungen der Restleitfähigkeit von Al_2O_3 , MgO , CaO , ThO_2 und BN im Vakuum und in Gasen (N_2 und H_2) von 1 Atm. Druck ausgeführt. Die Ergebnisse der Messungen zeigten eine Abhängigkeit von der Art des umgebenden Gases, der Glühdauer, der Höhe des Vakuums und der Struktur des untersuchten Materials. Sie werden eingehend theoretisch diskutiert. Rekristallisation setzt die Leitfähigkeit sehr erheblich herab. In Gasen, die dem Anion entsprechen, ist die Leitfähigkeit geringer, in reagierenden Gasen größer. Zwischen Bildungsenergie und Leitfähigkeit wurde die Beziehung gefunden, daß die letztere mit zunehmender Wärmetönung abnimmt. Die Ergebnisse ließen sich durch die bekannte Formel $k = A e^{-B/T}$ darstellen und zwar um so besser, je reiner die untersuchten Substanzen. Die für die Konstanten A und B (sogenannte Ablösarbeit) berechneten Werte sind in einer Tabelle zusammengestellt.

v. Steinwehr.

P. Debye. A Method for the Determination of the Mass of Electrolytic Ions. Journ. Chem. Phys. 1, 13–16, 1933, Nr. 1. Die Masse der elektrolytischen Ionen geht im allgemeinen in die Gleichungen nicht ein, weil die Reibungskräfte sehr viel größer sind. Verf. suchte nach einem Effekt, bei dem die Wirkung der Reibung verschwindet, während die Masse einen Einfluß ausübt. Wenn ultrakurze Schallwellen durch einen Elektrolyten fortgepflanzt werden, ist bei alleiniger Berücksichtigung der Reibung kein Unterschied vorhanden zwischen der Geschwindigkeit der Ionen und der Flüssigkeit. Wenn aber die Massenkräfte berücksichtigt werden, findet man eine Geschwindigkeit der Ionen relativ zur Flüssigkeit, welche von ihrer Masse abhängig ist. Wenn die Masse des positiven Ions von derjenigen des negativen Ions verschieden ist, so erhalten sie verschiedene Geschwindigkeiten und erzeugen periodische Potentialdifferenzen von der Periode der Schallwelle zwischen verschiedenen Punkten der Elektrolyten. Eine Berechnung der Größenordnung zeigt, daß die erwarteten Effekte gut meßbar werden, so findet man z. B. für 0,001 norm KCl oder LiBr bei einer Geschwindigkeit von 1 cm/sec Potentialdifferenzen von 1 μV .

Holtzmark.

E. Wengel. Die potentiometrische Maßanalyse. Meßtechnik 9, 3–9, 1933, Nr. 1. Nach einer kurzen Übersicht über die vielseitige Anwendbarkeit der potentiometrischen Maßanalyse werden die Vorgänge, die sich während einer Titration abspielen, generell geschildert, und es wird gezeigt, wie deren Ablauf durch Messung verfolgt und wie ihre Beendigung an dem dann auftretenden Potentialsprünge erkannt werden kann. Das bei einer solchen Messung einzuschlagende Verfahren wird beschrieben und an der Hand einiger spezieller Beispiele erläutert. Die Firma Hartmann u. Braun hat nach den Angaben von Hahn einen für diesen Spezialzweck besonders geeigneten Kompensator konstruiert, der den Anforderungen des Betriebes angepaßt ist. Das Prinzip dieser Meßeinrichtung besteht darin, daß von einer konstanten Batteriespannung durch einen Spannungsteiler eine Teilspannung abgezweigt und mit einem Millivoltmeter gemessen wird. Diese Teilspannung wird gegen die zu messende Potentialdifferenz (Normalelek-

trode—Titrierelektrode) geschaltet und so lange verändert, bis das Nullinstrument Stromlosigkeit anzeigt, d. h. die kompensierende Spannung wird mit dem Millivoltmeter gemessen, wodurch das Normalelement in Fortfall kommt. Die Anordnung läßt sich durch einen Umschalter auf vier Meßbereiche (150, 300, 750 und 1000 mV) einstellen. Von den für diesen Zweck geeigneten Titrierelektroden werden eine Platin- und eine Wasserstoffelektrode beschrieben. Von der zu verwendenden Kalomel-Normalelektrode werden zwei Ausführungsformen mitgeteilt. Zum Schlusse werden Ausführungen über die mit dieser Methode zu erzielende Genauigkeit gemacht.

v. Steinwehr.

Werner Braunbek. Die elektrische Leitfähigkeit des Quecksilbers bei hohen Temperaturen. ZS. f. Phys. **80**, 137—149, 1933, Nr. 3/4. Die elektrische Leitfähigkeit des Quecksilbers wird bei 300 Atm. bis zu einer Temperatur von 900° C gemessen. Ferner der Druckkoeffizient der elektrischen Leitfähigkeit zwischen 300 und 600 Atm. bis zu 600° C. Die experimentelle Druckanordnung und die verschiedenen angewandten Meßmethoden für die Leitfähigkeitsmessungen werden beschrieben. Die relative Leitfähigkeit bei 300 Atm. ergibt sich folgendermaßen:

t	L	t	L
0°	1,00	500°	0,57
100	0,91	600	0,50
200	0,82	700	0,43 ⁵
300	0,73 ⁵	800	0,38
400	0,65	900	0,33

Der Druckkoeffizient steigt von $3 \cdot 10^{-5}$ bei 0° C auf $8 \cdot 10^{-5}$ bei 600° C. Braunbek.

Norris F. Hall and Hervey H. Voge. Electrical Conductivities of Mixtures of Sulfuric Acid, Acetic Acid and Water. Journ. Amer. Chem. Soc. **55**, 239—246, 1933, Nr. 1. Als ein Teil der von Hall und seinen Mitarbeitern unternommenen Aziditätsstudien wurde das System Schwefelsäure, Essigsäure und Wasser untersucht, und zwar wurde zunächst die elektrische Leitfähigkeit verdünnter Lösungen von H_2SO_4 in Essigsäure zwischen $V = 1$ und $V = 1435$ Liter/Mol bei 25° gemessen. Die Abhängigkeit der molekularen Leitfähigkeit von der Verdünnung zeigt in Übereinstimmung mit den Messungen von Hantzsch und Langbein sowie von Jones ein Minimum. Die Abweichungen der von den letzteren Verff. gefundenen Leitfähigkeitswerte von denen der vorliegenden Untersuchung erklären sich vermutlich durch Anwesenheit von Feuchtigkeitssparten in den Lösungen jener Verff. Diese Lösungen zeigen das typische Verhalten schwacher Elektrolyte. Die Dissoziationskonstante ergab sich von der Größenordnung 10^{-9} . Weiter wurde bei 25° die spezifische Leitfähigkeit über ein großes Konzentrationsintervall (bis zum Molenbruch 0,325 H_2SO_4) gemessen. Die Ergebnisse dieser Messungen wurden zusammen mit den Ergebnissen der Messungen von Kohlrausch an den Systemen $H_2SO_4-H_2O$ und Essigsäure— H_2O diskutiert. Schließlich wurde noch die Leitfähigkeit von Mischungen aller drei Komponenten gemessen und eine graphische Darstellung der Kurven gleicher Leitfähigkeit dieses Dreistoffsystems gegeben, deren Diskussion im Zusammenhang mit den thermodynamischen Eigenschaften desselben für eine spätere Veröffentlichung angekündigt wird.

v. Steinwehr.

Hugh M. Spencer. The activity coefficients of potassium chloride. An application of the extended Debye-Hückel theory to interpretation of freezing point measurements. Journ. Amer. Chem. Soc. **54**, 4490—4497, 1932, Nr. 12. Verff. bestimmt die Aktivitätskoeffizienten von KCl in wässrigen Lösungen bei 25° C nach der Gefrierpunktmethode. Der

Konzentrationsbereich erstreckt sich von $m = 0,001$ bis $m = 1,5$ Mol 1000 g H_2O . Die Theorie von Gronwall, La Mer und Sandved schließt sich mit $\alpha = 3,6$ A im Gebiet geringer Konzentrationen gut den Messungen an und erweist sich zwecks Extrapolation bis zur unendlichen Verdünnung als sehr geeignet.

Falkenhagen.

Johannes Zirkler. Zur Assoziation starker Elektrolyte. ZS. f. phys. Chem. (A) 163, 1—7, 1932, Nr. 1. Verf. berechnet die Assoziationsgrade einer wässrigen $Ba(NO_3)_2$ -Lösung aus dem Temperaturkoeffizienten der Leitfähigkeit; sie stimmen annähernd mit denen überein, welche die Temperaturkoeffizienten der Verdünnungswärme nach Nernst ergeben. Das Leitfähigkeitsverfahren wird daher als genügend empirisch begründet auf andere Elektrolyte angewandt. Die Differenzen zwischen den gemessenen und berechneten Verdünnungswärmen weisen auf gewisse Gesetzmäßigkeiten hin, die auf Solvationswärme der Ionen zurückzuführen sind.

Falkenhagen.

Nikolaus Schönfeldt. Elektroosmose und Elektrophorese II. ZS. f. Elektrochem. 39, 103—116, 1933, Nr. 2. Sammelreferat.

Scheel.

J. Schiele. Über den Spannungseffekt an starken und schwachen Basen. Phys. ZS. 34, 60—61, 1933, Nr. 2. Der Unterschied in dem Verhalten der schwachen und starken Säuren, bezüglich des Wienschen Spannungseffektes ließ ähnliche Verschiedenheiten bei schwachen und starken Basen vermuten, weshalb dahingehende Untersuchungen an Ammoniak, Äthylendiamin, Methylamin und Propylamin ausgeführt wurden. Abgesehen davon, daß die Messungen diese Erwartung vollkommen bestätigten, wurde gefunden, daß der Spannungseffekt um so kleiner ist, je schwächer die Konzentration der Base gehalten wird. Der Effekt selbst besitzt ungefähr den zehnfachen Betrag des bei starken Basen [$NaOH$ und $Ba(OH)_2$] gefundenen Wertes. Außerdem wurde noch der Spannungseffekt einer kolloidalen Lösung von Agar-Agar untersucht, deren Wert um so größer war, je besser das Versuchsmaterial ausgewaschen war, was auf die Beseitigung elektrolytischer Verunreinigungen zurückgeführt wurde. Die Wirkung eines Zusatzes von $MgSO_4$ -Lösung zu der kolloidalen Lösung auf den Effekt bestätigte diesen Schluß.

v. Steinwehr.

J. Schiele. Über den elektrophoretischen Effekt des Konzentrationseffektes. Phys. ZS. 34, 61—64, 1933, Nr. 2. Der von M. Wien bereits vor mehreren Jahren festgestellte Zusammenhang zwischen dem Spannungseffekt und dem Debye-Onsager'schen Konzentrationseffekt bildet den Gegenstand der quantitativen Untersuchung der vorliegenden Arbeit. Die Gesichtspunkte, die für die Auswahl der für diese Messungen geeigneten Salze maßgebend sind, werden erörtert. Da bei diesen Salzen nur kleine Effekte zu erwarten sind, wurde die verfeinerte Barcetermethode (Genauigkeit $\pm 0,3\%$) verwendet. Aus den an sehr verdünnten Lösungen von $LiIO_4$, K_2SO_4 und Li_2SO_4 gegen KCl angestellten Messungen ergibt sich, daß in allen untersuchten Fällen nicht nur der Relaxationseffekt allein, sondern auch der elektrophoretische Effekt durch den Spannungseffekt aufgehoben wird. Obwohl der nach Debye und Onsager berechnete Konzentrationseffekt nirgends ganz erreicht werden konnte, da der Grenzeffekt in keinem Falle gemessen werden konnte, ließ sich jedoch aus dem Verlaufe der Spannungseffekte entnehmen, daß sie die von der Theorie verlangten Werte größenordnungsmäßig wiedergeben.

v. Steinwehr.

Th. V. Ionescu. Bemerkung über die Arbeit von M. Ruhnke: Elektrische Ströme aus Glühkathoden in Gasen und Dämpfen von Atmosphärendruck. Ann. d. Phys. (5) 16, 39—40, 1933, Nr. 1. Verf. teilt

mit, daß er bereits in den C. R. 182, 1016, 1926, ähnliche Untersuchungen wie Ruhnke bei Luft von Atmosphärendruck angestellt hat und bespricht ähnliche und abweichende Ergebnisse beider Arbeiten *Sewig*.

William D. Harkins and John M. Jackson. A Spectroscopic Study of the Decomposition and Synthesis of Organic Compounds by Electrical Discharges: Electrodeless and Glow Discharges. Journ. Chem. Phys. 1, 37—47, 1933, Nr. 1. Bei chemischen Umsetzungen organischer Dämpfe in elektrischen Entladungen spielt die einfache Ionisation der Molekeln eine geringere und die Bildung von geladenen und ungeladenen Bruchstücken der Molekeln eine größere Rolle, als bisher angenommen worden ist. Spektroskopisch wurden folgende Bruchstücke gefunden: CH , OH , NH , C_2 , CN , N_2 , CO , CO^+ , CS , S_2 , H_2 , C , C^+ , H und S , sowie Bildung von H_2O und NH_3 . Bei elektrodlosen Entladung in Benzoldampf nimmt der Druck schnell bis zum Erlöschen der Entladung ab, bei der Glimmentladung dagegen nicht. Dementsprechend zeigen sich spektral auch eine Anzahl deutlicher Unterschiede zwischen beiden Entladungsformen. Auch bei Phenol sind verschiedene C^+O - und C^+O^- -Banden in der Glimmentladung stark ausgeprägt, in der elektrodlosen Entladung dagegen nicht vorhanden. In der letzteren nimmt die Geschwindigkeit der Reaktion mit steigendem Verhältnis Wasserstoff:Kohlenstoff ab und die Bildung der Molekeln, die Wasserstoff enthalten, zu. In der Glimmentladung werden sowohl gesättigte wie ungesättigte Kohlenwasserstoffe mit ungefähr der gleichen Geschwindigkeit zersetzt und bilden dabei die oben aufgezählten Molekeln und Atome. Diese vereinigen sich zu braunen oder schwarzen Niederschlägen. Am stärksten ist die Reaktion an der der Kathode zugekehrten Kante des negativen Glimmlichtes. *Güntherschulze*.

Nils Fontell. Eine Ergänzung zu meinen Untersuchungen über die Ionenbeweglichkeit einiger Gasgemische. Comm. Fenn. 6, Nr. 17, 10 S., 1932. Richtigstellung zweier früheren Veröffentlichungen des Verf. (Comm. Fenn. 5, 23, 1931 und 6, 6, 1932). In diesen war die Ionenbeweglichkeit in Luft-Methylbromid-, Luft-Aceton- und Luft-Essigsäuregemischen nach einer neuen Methode gemessen und aus den Ergebnissen gefolgert worden, daß die Beweglichkeiten der Ionen eines Zeichens in einem Gase nicht eindeutig sind, sondern zwischen zwei Beweglichkeitsgrenzen liegen. Jetzt zeigt der Verf., daß bei Berücksichtigung der früher nicht untersuchten Influenzwirkung der Ionen sich für die Ionenbeweglichkeit ein einziger Wert ergibt, der nur unbedeutend von der früher angegebenen unteren Beweglichkeitsgrenze abweicht. Alle Schlüsse, die der Verf. aus der Abhängigkeit der unteren Beweglichkeitsgrenze der Gasgemische von dem Mischungsverhältnis früher gezogen hatte, bleiben gültig. *Güntherschulze*.

P. Fourmarier. Action d'un champ magnétique sur une cellule photoélectrique à remplissage gazeux. C. R. 195, 1387—1389, 1932, Nr. 26. Die Einwirkung eines senkrecht zur Bewegungsrichtung der Elektronen einer gasgefüllten Photozelle orientierten magnetischen Feldes für den Fall stationärer und plötzlich einsetzender Belichtung wird beschrieben. Verf. zieht aus seinen Versuchen den Schluß, daß „die positiven Ionen die Ursache der Trägheitserscheinungen“ bei gasgefüllten Zellen seien. *Sewig*.

Delafield Du Bois. A glass electrode for testing the pH of blood. Science (N. S.) 76, 441—443, 1932, Nr. 1976. Einige technische Gesichtspunkte bei der pH -Bestimmung von Blut werden erörtert und eine Elektrode beschrieben, die in besonderem Maße die Eigenschaft hat, daß sie ein Ansetzen von Blutteilchen an der Elektrode und damit verbundene Störungen des Potentials vermeidet. Aus einem beigefügten Versuchsprotokoll geht die Zuverlässigkeit der damit erhaltenen Meßresultate hervor. *Guillery*.

A. L. Mc Aulay and E. C. R. Spooner. A Unique Electrode Potential Characteristic of a Metal, and a Theory for the Mechanism of Electrode Potential. *Proc. Roy. Soc. London (A)* 138, 494—501, 1932, Nr. 836. Experimentelle Untersuchungen des Normalpotentials von Cadmium in wässrigen Lösungen führen zu dem Ergebnis, daß innerhalb gewisser Grenzen das Potential unabhängig ist von Art und Zusammensetzung der Lösung. Auf Grund dieses Befundes wird eine Theorie entwickelt, die das Zustandekommen des Potentials lediglich durch eine Wechselwirkung zwischen den Metallionen und den polaren Wassermolekeln erklärt. Es ergibt sich dabei die Möglichkeit der Bestimmung der Dicke der Schicht, in der sich diese Vorgänge abspielen und der darin sich einstellenden Konzentration. Weiterhin findet sich eine Erklärung für die Änderung des Potentials, die bei Anwesenheit von Luft in der Lösung beobachtet wird, da in diesem Falle sich die Konzentration in der unmittelbaren Umgebung der Elektrode verstärkt.

Guillery.

Wilfried Meyer und Alexander Schmidt. Messungen an Sperrschichtgleichrichtern. *ZS. f. techn. Phys.* 14, 11—18, 1933, Nr. 1. An verschiedenen Arten von Sperrschicht-Gleichrichtern werden die Scheinwiderstände der Gleichrichterplatten gemessen und in die einzelnen Widerstandsgrößen des Schottky'schen Ersatzschemas — Vorwiderstand, Parallelwiderstand und Kapazität — aufgelöst. Die Abhängigkeit der einzelnen Größen von der Verspannung wird für neue und betriebsmäßig gealterte Platten kurvenmäßig dargestellt. An Hand der Meßergebnisse werden die bisher bekannten Theorien der Richtwirkung zwischen Metallen und Halbleitern erörtert.

Seiwig.

A. H. Wilson. The Internal Photoelectric Effect in Crystals. *Nature* 130, 913—915, 1932, Nr. 3294. Wellenmechanische Überlegungen über den inneren lichtelektrischen Primäreffekt führen auf eine einfache — allerdings stark schematisierte — Vorstellung der Potentialverteilung in einem belichteten Ionen-gitter, die einige der beobachteten Erscheinungen zu deuten erlaubt.

Seiwig.

Horst Teichmann. The Theory of the Crystal-Photoeffect. *Proc. Roy. Soc. London (A)* 139, 105—113, 1933, Nr. 837. Eine eingehende Diskussion des Modells eines Potential-Hügels in einer Substanz hat gezeigt, daß sich aus dem quantenmechanischen Modell des Halbleiters nach Wilson die Forderung der Existenz des Debye'schen Kristall-Photoeffekts in Einkristallen herleiten läßt. Einige Gleichungen werden abgeleitet, aus denen das im Gleichgewichtszustand ausgebildete Potential in Abhängigkeit von Beleuchtung, Temperatur und Dicke des Kristalls hervorgeht. Ferner wird der dynamische Fall diskutiert. Theorie und experimentelle Befunde stehen in Einklang.

Seiwig.

Q. Majorana. Sur la confirmation de l'existence d'un nouveau phénomène photoélectrique. *C. R.* 195, 1258—1260, 1932, Nr. 25. Zu der früher vom Verf. mehrfach beschriebenen Erscheinung der Widerstandserhöhung dünner auf Glas niedergeschlagener Metallschichten bei Belichtung teilt Verf. mit, daß seine früheren Schlüsse sich bestätigt haben. Neben dem Effekt der rein thermischen Widerstandserhöhung existiert ein lichtelektrischer, vorläufig noch nicht gedeuteter Effekt, der allerdings sehr klein ist.

Seiwig.

Norris E. Bradbury and Lloyd A. Young. The Passage of Photoelectrons through mica. *Phys. Rev. (2)* 43, 84—85, 1933, Nr. 1. Auf einer polierten Zinkplatte als Kathode befindet sich ein Glimmerplättchen und darauf ein Kupferring als Anode, der mit Quecksilber oder angesäuertem Wasser angefüllt werden kann. Befindet sich Quecksilber in der Ringöffnung, so wird mit einem Elektrometer und zwischen Kathode und Anode gelegter Spannung die Leitfähigkeit des Glimmers

gemessen. Ist dagegen Wasser in der Ringöffnung und belichtet man durch Wasser und Glimmer hindurch mit einer Quecksilberlampe die Zinkplatte, so kann man den Photoelektronenstrom durch die Quarzplatte messen. Kurven zeigen die Resultate bei verschiedenen Spannungen und bei Belichtung mit Quecksilberlicht mit und ohne UV-Strahlung.

Spiller.

H. C. Rentschler, D. E. Henry and K. O. Smith. Photoelectric emission from different metals. *Rev. Scient. Instr.* (N. S.) **3**, 794—802, 1932, Nr. 12. Ein Verfahren zur Herstellung lichtelektrischer Zellen mit Kathoden aus beliebigen, jedoch als Draht herstellbaren Materialien wird beschrieben. Für Wolfram und Tantal stimmen die beobachteten lichtelektrischen Austrittsarbeiten mit den glühelektrisch gemessenen Werten überein. Für festes Thorium, Uran, Zirkon und Calcium sind die lichtelektrischen Austrittsarbeiten (wie leicht verständlich) höher als die glühelektrisch gemessenen Werte derselben Metalle als dünne Schichten auf Wolfram. Die lichtelektrischen Werte für Barium und die in Oxydkathoden enthaltenen Stoffe deuten darauf hin, daß aktivierte Oxydkathoden Komponenten enthalten, deren Austrittsarbeit niedriger ist als die des reinen Bariums. Außerdem werden einige konstruktive Ratschläge (zum Teil schon bekannt) für den Aufbau der lichtelektrischen Zellen gegeben.

Sewig.

A. Keith Brewer. The effect of ammonia on the positive ion emissivity of iron, nickel and platinum. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **54**, 4588—4597, 1932, Nr. 12. Es werden Untersuchungen über den Einfluß von Stickstoff, Wasserstoff und Ammoniak auf die thermische Emission positiver Ionen aus Eisen, Nickel und Platin mitgeteilt. Ein reiner Eisendraht emittiert in Ammoniak mehr positive Ionen, als die besten der bekannten mit Kalium imprägnierten Quellen positiver Ionen. Nickel ist ebenfalls in Ammoniak nur wenig geringer aktiv als Eisen, wohingegen die Ausbeute positiver Ionen aus Platin durch Ammoniak nicht wesentlich erhöht wird. Wasserstoff erhöht bei Platin und Nickel die Emission sowohl positiver als negativer Termionen. Dagegen hat Stickstoff bei Eisen und Nickel nur eine geringe Wirkung, bei Platin gar keine. Es wird erörtert, wie adsorbierte positive Ionen die Austrittsarbeit für Elektronen erniedrigen und die Emission positiver Ionen erhöhen. Die Werte der Austrittsarbeit für Ammoniak auf Eisen deuten darauf hin, daß die Ionen aus einer Entfernung von $1,9 \cdot 10^{-8}$ cm von der Oberfläche emittiert werden. Da diese Entfernung etwa dem Radius des Ammoniakmoleküls entspricht, wird hieraus geschlossen, daß sich die Ionen vor der Emission in vollständig dissoziiertem Zustand an der Oberfläche aufhalten.

Sewig.

Walter Heinze. Die Bestimmung der Austrittsarbeit an Oxydkathoden. *Ann. d. Phys.* (5) **16**, 41—76, 1933, Nr. 1. Für die Bestimmung der Austrittsarbeit von Oxydkathoden zieht Verf. der Anwendung der Richardson'schen Gleichung die der sogenannten Abkühlungsmethode vor. Einleitend begründet er dies und diskutiert Fehler älterer Messungen nach der Abkühlungsmethode. Die neue Apparatur, die für diese Messungen entwickelt wurde, ist besonders dadurch gekennzeichnet, daß Fehler infolge der Anodenrückheizung und des inneren Röhrenwiderstandes eliminiert werden können. Zur Extrapolation auf die Feldstärke Null des äußeren Feldes bedient sich Verf. an Stelle der Schottky'schen Bildkraftgleichung einer bei Oxydkathoden empirisch ermittelten Abhängigkeit des Emissionsstroms im sogenannten Sättigungsgebiet von der Anodenspannung. Oxydkathoden, die nach dem Pasteverfahren hergestellt wurden, haben im Mittel eine Austrittsarbeit von 1,87 Volt, Metaldampfkathoden (Barium) von 2,05 Volt. Mit zunehmender Temperatur scheint die Austrittsarbeit zu wachsen.

Sewig.

Le Roy L. Barnes. The Emission of Positive Ions from Heated Metals. Phys. Rev. (2) **42**, 487—491, 1932, Nr. 4. Die thermische Emission positiver Ionen aus Eisen, Nickel, Kupfer, Rhodium, Kolumbium, Platin, Uran und Thorium wurde untersucht. Außer den bereits von anderen Autoren beobachteten einfach geladenen Alkaliionen emittieren Eisen, Nickel, Kupfer, Rhodium und Kolumbium einfach geladene Ionen ihrer eigenen Metalle. Bei Rhodium und Kolumbium stehen die Ergebnisse in Einklang mit denen von H. B. Wahlin

Sewig.

Le Roy L. Barnes. The Temperature Variation of the Positive Ion Emission from Molybdenum. Phys. Rev. (2) **42**, 492—497, 1932, Nr. 4. An zwei verschiedenen Typen von Entladungsröhren wurde die Temperaturabhängigkeit der Emission positiver Ionen aus Molybdän untersucht. Die gefundenen Werte für die Austrittsarbeit der positiven Ionen aus Molybdän und den Reflexionskoeffizienten der Mo-Ionen stehen mit der Theorie des Emissionsmechanismus der positiven Ionen von L. P. Smith in besserem Einklang als dessen eigene experimentelle Untersuchungen an Molybdänionen.

Sewig.

Rudolf Schulze. Optische und lichtelektrische Untersuchungen an dünnen Metallschichten. Phys. ZS. **34**, 24—38, 1933, Nr. 1. 1. Die optischen Erscheinungen an dünnen Metallschichten wurden unter Berücksichtigung der inneren mehrfachen Reflexion und Interferenz theoretisch behandelt. 2. Die bestehenden Theorien der lichtelektrischen Emission dünner Schichten wurden modifiziert. 3. Dünne Metallschichten wurden durch Abbau dickerer Folien mittels Kathodenzerstäubung im Meißgefäß selbst hergestellt. 4. Brechungs- und Extinktionskoeffizient blieben bis zu Schichtdicken von 2 mμ konstant. 5. Die gefundenen Zahlenwerte für Brechungs- und Extinktionskoeffizienten stimmen mit den Werten von Meyer und von Hagen und Rubens überein. 6. Absorptionskoeffizient β und freie Weglänge λ der lichtelektrisch ausgelösten Elektronen sind unabhängig von der Wellenlänge: $\beta = 0,32 \text{ m}\mu^{-1}$ und $\lambda = 3,12 \cdot 10^{-7} \text{ cm}$. 7. Verschiedenartige Ergebnisse früherer Untersuchungen lassen sich durch Inhomogenität durch Verdampfung gewonnener Metallschichten erklären.

Sewig.

H. Seemann. Schiefe Initialemission von Glühelektronen aus kristallinisch rauhen Metalloberflächen. ZS. f. Phys. **79**, 742—752, 1932, Nr. 11/12. Ein gerader Wolfram-Glühdraht von 0,2 mm Dicke, der parallel einer ebenen Anode frei ausgespannt ist, projiziert durch ein feines Diaphragma der Anode (senkrecht unter der Drahtachse) kein linienförmiges Elektronenbündel längs einer geraden Kraftlinie, sondern einen nur aus krummen diskreten Bahnkurven (vor der Anode) zusammengesetzten ebenen Strahlenfächer, der von einer geraden Seitenlinie des Zylinderdrahtes ausgeht. Die geradlinige Fortsetzung des ebenen Fächers hinter dem Diaphragma erzeugt eine geradlinige Reihe von Projektionsscheibchen des Diaphragmas auf einer Photoplatte. Als Ursache wird die in die Kristallfurchen des kristallinisch rauhen Drahtes sich einschmiegende Feinstruktur des elektrischen Feldes in Verbindung mit der in nächster Nähe des Drahtes herrschenden sehr hohen Feldstärke aufgezeigt. Das Elektron erhält eine von der Radialrichtung des Drahtes weit abweichende und sehr starke Anfangsbeschleunigung, die sich bis zur Erreichung des Diaphragmas den Kraftlinien nicht mehr ansmiegt. Dementsprechend zeigen auch die auf die Anodenfläche auffallenden Elektronen (Brennfleck) eine von der Kraftlinienverteilung stark abweichende Dichteverteilung, die durch Lochkameraaufnahmen der von diesem Brennfleck ausgehenden Röntgenstrahlen nachgewiesen wird und Strukturen erscheinen läßt, die der optischen Abbildung der Abwicklung der Oberfläche des Drahtes vergleichbar sind. Abbildung der Aufnahmeapparatur. H. Seemann Freiburg.

A. Lustig und A. Söllner. Über Photophorese von Silberpartikeln. ZS. f. Phys. **79**, 823—842, 1932, Nr. 11/12. An einer Ehrenhaftschen Versuchsanordnung wird die Photophorese von Silberteilen der Größenordnung 10^{-5} cm in Gasen untersucht. Die mechanische Gleichartigkeit der untersuchten Teilchen wird auf Grund der v. Kármánschen Kurven geprüft. Es zeigt sich nun, daß Teilchen, die auf Grund dieser Kurven als völlig mechanisch gleichartig anzusprechen sind, sich photophoretisch gänzlich verschieden verhalten. Neben lichtpositiven Teilchen, die an Zahl bei weitem überwiegen, gibt es auch lichtnegative Teilchen. Das Vorhandensein solcher lichtnegativer Teilchen ist vom Standpunkt der Deutung der Photophorese als Radiometereffekt schwer verständlich, da man sich bei der großen optischen Absorption des Silbers schwer vorstellen kann, daß das Teilchen auf der dem Licht abgewandten Seite heißer wird. Bei den meisten Teilchen ändert sich die Stärke der Photophorese mit der Zeit ganz wesentlich, während jedoch die Fallgeschwindigkeit konstant bleibt. Ein Teil der lichtnegativen Probekörper ändert auch die Richtung der Photophorese; sie gehen im Verlauf einiger Stunden in lichtpositive Teilchen über. Außerdem gibt es schließlich noch Probekörper, die überhaupt bei den verwendeten Lichtintensitäten keine Photophorese zeigen.

Seel.

N. Akulov und N. Brüchatov. Über eine Methode zur quantitativen Untersuchung der Walztextur. Ann. d. Phys. (5) **15**, 741—749, 1932, Nr. 7. Aus der periodischen Funktion des Drehmomentes, das eine Kreisscheibe eines ferromagnetischen Materials in einem Magnetfeld erfährt, läßt sich die Lage der Walzstruktur zum Feld ableiten. Unter Zuhilfenahme der Aussagen der Röntgenanalyse läßt sich die Walztextur für beliebige Lagen quantitativ angeben.

O. v. Auwers.

N. Akulov und M. Degtiar. Über die komplizierte magnetische Struktur der ferromagnetischen Einkristalle. Ann. d. Phys. (5) **15**, 750—756, 1932, Nr. 7. Neben dem durch Ätzmittel nachweisbaren System von kristallographischen Gleitlinien läßt sich auch bei Abwesenheit eines äußeren Feldes ein zweites durch Ätzen nicht erkennbares System von Linien durch ferromagnetische Aufschwemmungen sichtbar machen, dessen Orientierung zueinander ungefähr rechtwinklig und dessen Lage zur [100]-Achse der Kristalle parallel ist. Dieses zweite System scheint mit der fadenartigen spontanen Magnetisierung der Kristalle in Zusammenhang zu stehen.

O. v. Auwers.

P. C. Hermann. Neues Verfahren magnetischer Messungen an Blechstreifen. ZS. f. techn. Phys. **14**, 39—44, 1933, Nr. 1. Weitere Einzelheiten und Daten zu dem S. 541, 1932 beschriebenen (diese Ber. S. 391) Meßverfahren, besonders Fehlerdiskussion.

O. v. Auwers.

Wilhelm Klemm, Wilhelm Schüth und Mark v. Stackelberg. Magnetochemische Untersuchungen. VII. Über den Magnetismus der Boride der Seltenen Erden. ZS. f. phys. Chem. (B) **19**, 321—327, 1932, Nr. 5. Es wird auf Grund magnetischer Messungen nachgewiesen, daß die Ionen der Seltenen Erden in den metallischen Boriden La B_2 , Ce B_2 , Pr B_2 , Nd B_2 und Sm B_2 dreiwertig vorliegen. Die Übereinstimmung mit der Theorie ist in allen Fällen befriedigend mit Ausnahme von Sm, das auch in den Boriden größere Werte gibt.

O. v. Auwers.

C. J. Gorter. Note on the Electric Field in Paramagnetic Crystals. Phys. Rev. (2) **42**, 437—438, 1932, Nr. 3. An Hand der Arbeiten von van Vleck und seiner Schüler werden die Bedingungen diskutiert, unter denen der Koeffizient der Abstandsglieder, die in der vierten Potenz in der Potentialgleichung des elek-

trischen Feldes vorkommen, positiv wird, wie es zur Beschreibung der magnetischen Eigenschaften der hydratisierten Salze der Eisengruppe nötig ist. Dieser Fall tritt nur bei 6 das Metallion umgebenden Wasserdipolen auf, bei 8 und 4 jedoch nicht. Demnach scheinen in diesen Hydraten je 6 Wassermolekeln die Metallionen zu umgeben. Bei den Seltenen Erden kennt man jedoch auch Fälle, wo nur 4 Wassermolekeln bei jedem Ion sind. Dann müssen entweder O-Atome der SO_4 -Gruppe mitwirken oder eine Wassermolekel zu zwei Metallionen gehören können. In beiden Fällen werden beträchtliche Abweichungen von der kubischen Symmetrie des elektrischen Feldes auftreten, die für die magnetischen Anisotropien bei Einkristallen der Seltenen Erden verantwortlich sein können. *O. v. Auerers.*

E. C. Wiersma and G. J. Gorter. Remarks on the susceptibility of oxygen gas. *Physica* 12, 316—321, 1932, Nr. 9/10. Die Betrachtung der Messungen der magnetischen Suszeptibilität gasförmigen Sauerstoffs weist auf die Existenz eines temperaturunabhängigen paramagnetischen Terms hin, neben dem wohlbekannten auf die Anwesenheit von zwei Elektronenspinen zurückzuführenden temperaturabhängigen Paramagnetismus. Die Abhängigkeit des erstgenannten Effektes von der Dichte suggeriert Polymerisation zu O_2 in Übereinstimmung mit einer früheren Annahme von Lewis. Für diese Assoziation werden Belege aus anderen physikalischen Eigenschaften des Sauerstoffs angeführt (anomale Magnetrolation, spezifische Wärme, Kristallstruktur). *de Groot.*

R. Peierls. Zur Theorie des Diamagnetismus von Leitungselektronen. *Phys. ZS.* 33, 864, 1932, Nr. 22. (Vortrag D. Physikertag Bad Nauheim 1932.) Der Diamagnetismus der Leitungselektronen wird für den Fall schwacher Felder (Bahnradius groß gegen freie Weglänge) berechnet. Das Ergebnis ist mit dem von Landau für starke Felder identisch, die Suszeptibilität also von der Feldstärke unabhängig. Die Anomalie bei Bi wird, wie schon von anderer Seite, nicht ganz freien Elektronen zugeschrieben. *Buchner.*

A. P. Wills and G. F. Boeker. Diamagnetism of Water at Different Temperatures. *Phys. Rev.* (2) 42, 687—696, 1932, Nr. 5. Es wird eine Differentialmanometermethode zur Bestimmung der Suszeptibilität beschrieben, die eine Genauigkeit von $\frac{1}{10000}$ der Suszeptibilität des Wassers hat. Mit ihr werden zwei Wassersorten zwischen 23,5 und 67° C untersucht; das sehr unregelmäßige Verhalten wird so gedeutet, daß der Diamagnetismus von frisch destilliertem Wasser mit steigender Temperatur abnimmt, während Wasser, das nach dem Destillieren einige Tage unter Helium gestanden hat, das umgekehrte Verhalten zeigt. Die beobachteten Änderungen sind dabei kleiner als $\frac{1}{2}\%$. *O. v. Auerers.*

E. M. Pugh and T. W. Lippert. Hall effect and intensity of Magnetization. *Phys. Rev.* (2) 42, 709—713, 1932, Nr. 5. Die Frage, ob der Halleffekt E mit der Feldstärke H , der Induktion B oder der Magnetisierungsintensität J zusammenhängt, wird an Hand von Messungen an Elektrolyseisen, Kohlenstoffstahl, K-S-Stahl, Eisenkobalt (50 %) und Eisenmickel (70 % Fe) eindeutig dahin entschieden, daß der Halleffekt nur zu der Magnetisierungsintensität J in einer einfachen linearen Beziehung steht, während er über H und B nur nach Art von Hysteresisschleifen darstellbar ist. Auch die Temperaturabhängigkeit erweist sich nur über J als linear, und zwar steigt das Verhältnis E/J bei Elektrolyseisen und Eisenmickel mit steigender Temperatur. *O. v. Auerers.*

W. Diesendorf. Über den gedämpften Resonanzkreis mit eisenhaltiger Induktivität. *Elektrot. u. Maschinenb.* 51, 57—59, 1933, Nr. 5.

Scheel.

K. Kanaya. A computation of electrostatic induction between an aerial line and its neighbouring power circuits. Res. Electrot. Lab. Tokyo Nr. 337, 14 S., 1932 (Japanisch mit englischer Übersicht). Es wird eine graphische Methode beschrieben, welche die auf Freileitungen von benachbarten Stromkreisen statisch influenzierten Spannungen abzuleiten gestattet.

Hermann Schaefer.

Die Resultate neuerer Forschungen über den Abschaltvorgang im Wechselstromlichtbogen und ihre Anwendung im Schalterbau (Ölschalter, Druckluftschalter, Expansions-schalter). Bericht über den 8. akademischen Diskussionsvortrag, veranstaltet von der Elektrotechnischen Abteilung der Techn. Hochschule Zürich, Februar 1932. Referate gesammelt von F. G. Ruegg. Bull. Schweiz. Electrot. Ver. **23**, 565—592, 605—629, 1932, Nr. 22 u. 23.

I. Referat, gehalten von **J. Kopeliowitsch**, S. 565—586. Beschreibung der Stromleitung und der thermischen Verhältnisse im Lichtbogen. Aus Oszillogrammen mit Zeitlupenaufnahmen (1400/sec) langer, freier Wechselstromluftlichtbogen im status nascens (2000 bis 5000 Amp., 20 bis 30 Per./sec, Länge > 30 cm) ergeben sich mittlere Feldstärken um 10 Volt/cm; Stromdichte 2000 bis 3000 Amp./cm² in der Säule und 14 000 Amp./cm² an den Hörnerelektroden (Cu, W). Der Bogen wandert nur während der „Brennzeit“, Wiederzünden erfolgt stets in der alten Bahn. Die Wiederzündfeldstärke eines Lichtbogens steigt zwischen 100 und 1000 Amp. unabhängig von Stromstärke und Kontaktabstand (bis 10^{-3} sec) mit etwa $3 \cdot 10^6$ Volt/cm · sec. Nach Paschens Gesetz folgen bei 6000° Gastemperatur und Atmosphärendruck kleinere Festigkeitswerte (Metallampf, Kühlung?). Angabe einer empirischen Gleichung für die Wiederzündspannung. Verkleinerung der Höchsfeldstärke beim Wiederzünden durch Isolier- oder Metallzylinder mißlingt wegen der Abschirmung durch Ladungsträger. Kleine Anstiegsgeschwindigkeit der wiederkehrenden Spannung, geringe Eigenfrequenz des Kurzschlußkreises und hohe Netzbelastung erleichtern Abschaltung. Übersicht über Entwicklung der Hochleistungsschalter und ihrer Prüffelder nebst Angabe der Kenngrößen.

II. Referat, gehalten von **J. Biermanns**, S. 586—592. Das Erlöschen eines Wechselstromlichtbogens in Flüssigkeits- und Gasschaltern wird an Hand von Zeitlupenbildern durch meist turbulente Strömungsvorgänge im Gas (Dampf) erklärt, welche durch den Bogen selbst oder durch äußere Mittel erzeugt werden können. Der Druckgasschalter besitzt auch bei kleiner Stromstärke eine Bogendauer $< \frac{1}{2}$ Halbwelle infolge der durch kräftiges Beblasen des Bogens hervorgerufenen Ionenverarmung in der Säule; in freien Bogen findet dagegen vornehmlich an den Elektroden die natürliche Entionisierung statt.

III. Referat, gehalten von **O. Mayr**, S. 605—609. Die Wiederzündspannung eines Lichtbogens wird durch Erhöhung der Wärmeleitung seines Gases gesteigert. Bei den hohen Gastemperaturen ist die scheinbare Vergrößerung der Wärmeleitung durch Dissoziation wesentlich. Entsprechend ist die Abschaltleistung von Druckgasschaltern bei Verwendung von H₂ am größten. Die Kühlung durch adiabatische Expansion ist zahlenmäßig vernachlässigbar (siehe diese Ber. **13**, 819, 902, 1932).

IV. Referat, gehalten von **F. Kesselring**, S. 610—618. In Luft-, Öl- und Expansions-schaltern verhalten sich die Abreißbogenlängen bei 100 Amp. und 60 kV wie 100 : 10 : 1. Über die Stromabhängigkeit der Lichtbogendauer (siehe diese Ber. **12**, 2149, 1931), Modellversuche mit Lichtbogen über Wasseroberfläche bei konstanter Elektrodengeschwindigkeit und Atmosphärendruck: bei allmählicher Dampfbildung durch Fremdbeheizung steigt Wiederzündspannung, fällt Abreißbogenlänge, Stromamplitude vor Erlöschen kleiner. H₂-Wirkung maßgebend. Verringerung des Abstandes zwischen Lichtbogenachse und Wasseroberfläche verkleinert bei Dampf-

erzeugung die Lichtbogendauer, ohne Dampfbildung keine Bogenlöschung, selbst bei Eintauchen des Bogens unter Wasser. Gleichzeitige Druckentlastung verkleinert Bogendauer. Annähernde Berechnung des zeitlichen Temperaturgefälles der Säule als proportional der Frequenz und dem Maximalwert der Leistung je cm Bogenlänge; Phasenverschiebung zwischen Gastemperatur und Leistung ist proportional spezifischer Gaswärme, Frequenz, spezifischem Widerstand und Radius des Bogens. Bogenlöschung vermutlich infolge Elektronenanlagerung an Moleküle oder größere Teilchen (vergrößerte Rekombinationswahrscheinlichkeit).

V. Referat, gehalten von **A. Roth**, S. 619–625. Beanspruchung von Schaltern bei verschiedenen örtlichem Einbau im Netz. Translationschalter nach Bresson: Lichtbogen wird bei konstanter Länge durch Öl elektromagnetisch bewegt; Verkleinerung der Schalterarbeit und Gasentwicklung, geringeres Ölvolumen. Neuer Druckluftschalter mit kleinem Luftverbrauch und mehrstufiger Unterbrechung durch Widerstand, die Teile des durch den Luftstrom emporgeblasenen Lichtbogens überbrücken (verlangsamer Spannungsanstieg). Verlängerung des senkrecht zur Bogenachse angeblasenen Lichtbogens (Luftgeschwindigkeit ~ 200 m/sec) erfolgt innerhalb der Halbwelle besonders bei kleinen Momentanströmen. Zeitlupenbilder, Oszillogramme auch über Geräuschverminderung durch Schalldämpfer. *A. v. Engel*.

Willi Reiche. Kaskaden-Spannungswandler. Arch. f. techn. Messen 2. Lieferung 19, Z 387–1, 1933.

E. Heusser. Neue Hauptstromauslöser für Ölschalter. Bull. Schweiz. Elektrot. Ver. 24, 48–54, 1933, Nr. 3. *H. Ebert*.

T. E. Allibone, F. S. Edwards and **D. B. McKenzie**. A New Impulse Generator for Three Million Volts. Nature 131, 129–130, 1933, Nr. 3300. Das Hochspannungslaboratorium der Metropolitan Vickers Co. in Manchester hat einen Stoßspannungsgenerator für drei Millionen Volt konstruiert, dessen Abmessungen dadurch sehr klein gehalten werden, daß die ganze Kondensatoranlage sich unter Öl befindet und alle Zündfunkenstrecken in einem besonderen Zylinder untergebracht sind; der Luftdruck im Innern dieses Zylinders wird auf einige Atmosphären gesteigert und damit die Zündspannung wesentlich heraufgesetzt. Der Stoßgenerator liefert Wellenfronten ganz besonderer Steilheit. Ähnliche Konstruktionen, Einsetzen der ganzen Stoßanlage in ein Druckgefäß, sind auch in Deutschland bereits ausgeführt und bestätigen die Steilheit des Spannungsanstieges. *Pfeistorf*.

K. Berger. Das Verhalten glasgekapselter Einfach-Funkenstrecken gegenüber Stoßspannungen. Bull. Schweiz. Elektrotechn. Ver. 24, 17–29, 1933, Nr. 2. Gekapselte Funkenstrecken weisen gegenüber nicht gekapselten, offenen Funkenstrecken eine große Verzögerungszeit auf, was offenbar auf das Fehlen der natürlichen Raumladungen der Atmosphäre usw. zurückzuführen ist. Es zeigt sich jedoch ferner eine anomale Erscheinung bei Spannungstößen mit relativ kleiner Steilheit, Größenordnung 10^6 kV μ sec. Die Impulsfaktoren sind in diesem Bereich größer als bei größerer Steilheit, 2 kV μ sec. Diese anomale Erscheinung verschwindet stets mit der Wegnahme der Kapselung, so daß die Ursache dieser Erscheinung vom Vert. in der Aufladung der Glaswände der Kapselung vermutet wird. *Pfeistorf*.

F. Schrottke. Über Ölkabel. Siemens-ZS. 13, 1–12, 1933, Nr. 1. Verf. gibt einen Überblick über die Entwicklung der Masse- und Ölkabel; die Vorteile der Ölkabel sind – bei Kurz- oder Erdschlüssen – in der Vermeidung ihrer Erwärmung zu sehen, die bei den Massekabeln die Hauptursache von Isolationschäden bildet. Außerdem werden die technische Ausführung der Ölkabel, wie Dimensionierung, Öldruckregelung, Verbindungs- und Endstücke, endlich einige ausgeführte Anlagen und Erfahrungen bei diesen besprochen. *Nitka*.

Joseph D. White and F. W. Rose, jr. Isolation of the three xylenes from an Oklahoma petroleum. Bur. of Stand. Journ. of Res. **9**, 711—720, 1932, Nr. 6 (RP. 501). Die Untersuchung bestätigt die Ergebnisse früherer Forscher, daß die aromatischen Komponenten von Petroleum leicht durch Ausziehen mit Schwefeldioxyd angereichert werden können. Gleichzeitig dient das Verfahren zur Trennung der Kohlenwasserstoffe vom Petroleum. Verf. beschreibt nach diesem Verfahren die Reindarstellung von o-, m- und p-Xylol aus einem Oklahoma-Petroleum. Dichte, Brechungsindex, Siede- und Gefrierpunkt sowie das ultrarote Absorptionsspektrum der drei Stoffe werden einzeln bestimmt.

Pfistorf.

F. M. Clark. The rôle of dissolved gases in determining the behavior of mineral insulating oils. Journ. Franklin Inst. **215**, 39—67, 1933, Nr. 1. Transformatoröl nimmt in starkem Maß Gas auf, wodurch seine dielektrischen Eigenschaften beeinflusst werden. Es wird die Aufnahme von Sauerstoff, Luft und Stickstoff in Abhängigkeit von Temperatur und Gasdruck untersucht. Durchblasen des Öles mit Stickstoff beseitigt den Sauerstoffgehalt des Öles, ein so behandeltes Öl nimmt erst nach vielen Stunden den vollen Gasgehalt wieder auf. Aus dem Gasgehalt resultiert eine Parallelität zwischen der dielektrischen Festigkeit von Luft und von mit Luft gesättigtem Transformatoröl in ihrer Abhängigkeit vom Luftdruck. Zum Schluß folgen Untersuchungen über die Beziehung zwischen der Durchschlagsspannung und dem Plattenabstand. Senkrecht stehende Platten ergeben bei gleichem Abstand eine größere Durchschlagsspannung als horizontal stehende Platten, was ebenfalls durch den Gaseinfluß erklärt wird.

Johannes Kluge.

G. R. Kilgore. Magnetostatic oscillators for generation of ultra-short waves. Proc. Inst. Radio Eng. **20**, 1741—1751, 1932, Nr. 11. Es werden Untersuchungen mitgeteilt über die Erregung ungedämpfter Schwingungen von weniger als 50 cm Wellenlänge nach dem zuerst von Okabe angegebenen Verfahren, nämlich mit Hilfe einer Elektronenröhre und eines Magnetfeldes, das um einen bestimmten Winkel zur Röhrenachse geneigt ist. Geeignete Röhrentypen, Schaltung und Dimensionen der Versuchsanordnung werden beschrieben. Eine Anzahl von Kurven zeigt die Leistung und die Wellenlänge eines solchen Senders in Abhängigkeit von den Dimensionen des äußeren Kreises, von der Anodenspannung, der Heizung, der Stärke des Magnetfeldes und dem Winkel zwischen Magnetfeld und Röhrenachse. Vergleichende Messungen über Leistung und Wirkungsgrad ergeben eine Überlegenheit dieser Methode der Schwingungserzeugung gegenüber einem Barkhausen-Kurzwellensender.

Guillery.

K. A. Mac Kinnon. Crystal control applied to the dynatron oscillator. Proc. Inst. Radio Eng. **20**, 1689—1714, 1932, Nr. 11. Die Entwicklung einer besonderen Schaltung mit Dynatronröhre, die durch einen Quarzkristall gesteuert ist, wird eingehend beschrieben. Anodengleichstrom und -spannung sind Null; der zwischen Anode und Heizfaden liegende Kristall erhält den erregenden Wechselstrom durch Sekundäremission aus der Anode. Das Schirmgitter erhält eine positive Spannung von etwa 150 Volt, das Steuergitter ist mit dem Heizfaden verbunden. Sonstige Schaltelemente (abgestimmter Kreis) fehlen gänzlich. Hierin wird eine Überlegenheit gegenüber den Pierceschen Schaltungen gesehen, sowie auch in der geringen Abhängigkeit der Frequenz von der Schirmgitterspannung (30 Volt ändern um etwa $0,5 \cdot 10^{-6}$); aus den für die Piercesche Schaltung aufgenommenen Kurven geht jedoch die bekannte Tatsache hervor, daß bei einer bestimmten Anodenspannung die Abhängigkeit Null wird. Die Frequenz ändert sich in der neuen wie in der Pierceschen Schaltung nur wenig mit der Heizfadenspannung. In der Dynatronschaltung ist ein besonderes Verfahren notwendig, um den Quarz

zum Anschwingen zu bringen. Längere Meßreihen waren nicht durchführbar, da infolge übermäßiger Emission, die sich in der Schaltung ergab, die verwendeten Röhren nur eine Lebensdauer von wenigen Stunden hatten. *Adelsberger.*

Karl F. Lindman. On magnetoelétriska svängningar och vågor, alstrade medelst ring och spiralförmiga oscillatorer. *Acta. Acad. Aboensis Math. et Phys.* 7, Nr. 1, 131 S., 1932. (Finnländisch mit deutscher Zusammenfassung.) Der Verf. untersucht die von ring- und spiralförmigen Erregern emittierte Strahlung und die Abhängigkeit ihrer Wellenlänge von den Dimensionen und der Form der Oszillatoren. Die Strahlung wird bei solchen Erregern primär durch die magnetischen Induktionslinien erzeugt, die ihrerseits durch ihre Veränderungen zu ihnen senkrechte elektrische Induktionslinien hervorrufen. Der Verf. nennt diese Strahlung darum magnetoelétrisch. Die Strahlungsintensität dieser Erreger ist wesentlich geringer als die der entsprechenden stabförmigen Erreger, kann aber in Entfernungen von einigen Wellenlängen noch gemessen werden. Wenn in einem geschlossenen Eisenring genügend starke magnetische Ströme durch schnelle Änderung einer magnetischen Induktion im Eisenring erzeugt werden, so muß nach Maxwell ein elektrisches Feld der zweiten Art um den Eisenring entstehen. Der Verf. glaubt dieses Feld in einem von einem großen eisernen Ring (1 m Durchmesser) begrenzten Raum mit Hilfe eines empfindlichen thermoelektrischen Detektors nachgewiesen zu haben. Wurde der Eisenring durch einen kupfernen ersetzt, so blieben die fraglichen Wirkungen aus. *Bleichschmidt.*

L. J. Davies. Vacuum tubes. *Electrician* 110, 103, 1933, Nr. 2852. Der Verf. gibt einen Überblick über die Fortschritte im Röhrenbau während des Jahres 1932. Erwähnt werden die Schirmgitterexponentialröhren, dann eine 500 kW-Senderöhre, die mit einer Anodenspannung von 20 kV arbeitet, eine totale Elektronenemission von 100 mA hat und eine Heizleistung von 1,5 kW erfordert. Besprochen werden auch die Fortschritte bei photoelektrischen Zellen, insbesondere in Verbindung mit Thyatronen, und bei Quecksilberdampfgleichrichtern. *Bleichschmidt.*

C. Dei. Sui circuiti che hanno una capacità in parallelo su un diodo in saturazione. *Linee Rend.* (6) 16, 334—342, 1932, Nr. 7 S. Theoretische Betrachtungen über einen Stromkreis mit Zweielektrodenröhre und parallelgeschalteter Kapazität, mit oszillographischer Bestätigung. Siehe auch *Phys. Ber.* 9, 1881, 1928. *K. Przibram.*

G. A. Bounry. Sur le calcul d'un amplificateur de basse fréquence pour cellule photoélectrique. *C. R.* 195, 1384—1387, 1932, Nr. 26. Berichtigung ebenda 196, 144, 1933, Nr. 2. Berechnung eines kapazitiv gekoppelten Verstärkers für niederfrequente Photoströme. *Serwig.*

P. Donzelot et J. Divoux. Sur un amplificateur pour courants continus. *Journ. de phys. et le Radium* (7) 3, 167 S.—169 S., 1932, Nr. 12. [*Bull. Soc. Franç. de Phys.* Nr. 331.] Ein Röhrenverstärker für Gleichstrom, der die Ablesung von 10^{-13} Amp. Photozellenstrom mittels 10^{-6} Amp. Spiegelgalvanometer erlaubt, wird kurz beschrieben. Seine Empfindlichkeit ist proportional seinem Eingangswiderstand, mit dem die Photozelle belastet wird. Daher dient als erste Stufe die Philips-Elektrometerröhre, um die Nebenschlüsse zum Gitterwiderstand durch Isolations- und Gitterströme der Röhre klein zu halten. Ihr folgen eine Spannungsverstärkerstufe und eine Endstufe recht großer Steilheit. Beide Kopplungen über Widerstand und Gegenbatterie. *H. E. Kallmann.*

J. P. Maxfield. Acoustic Pick-up for Philadelphia Orchestra Broadcasts. *Journ. Acoust. Soc. Amer.* 4, 122—128, 1932, Nr. 2. [S. 557.] *Holtzmark.*

H. Benecke. Über den elektrodynamischen Membranantrieb. Elektr. Nachr.-Techn. 9, 382—387, 1932, Nr. 10. Die Berechnung des bei vorgegebener Membranmasse günstigsten Wertes der Wickelungsmasse wurde bisher nur für elektrodynamisch angetriebene Kolbenmembranen, und zwar für diejenige des Blatthallers, dessen Leiter einen vorwiegend Ohmschen Widerstand besitzt, durchgeführt. Beim Blatthaller ist der optimale Betrag der Wickelungsmasse gleich der Membranmasse zuzüglich mitschwingender Luftmasse (H. Neumann, Wiss. Veröff. Siemens-Konz. IX, S. 226, 1930); der Verf. weist darauf hin, daß diese Beziehung nicht allgemein gilt, sondern nur dann, wenn das Leitersystem vorwiegend Ohmschen Widerstand besitzt. Bei Lautsprechern, deren Wickelungsimpedanz vom reellen stark abweicht, gilt diese einfache Beziehung nicht, für derartige Lautsprecher ist nicht nur die Wirkleistung, sondern auch die Blindleistung praktisch wichtig. Charakteristisch ist für derartige Lautsprecher das Verhältnis der abgestrahlten Leistung zur aufgenommenen Scheinleistung: der „Scheinwirkungsgrad“. Aus dem Scheinwirkungsgrad ergibt sich eine auch für die praktisch häufig gebrauchten Tauchspulenlautsprecher gültige allgemeinere Formel für die optimale Wickelungsmasse. *F. Trendelenburg.*

D. L. Webster, W. W. Hansen and F. B. Duveneck. The measurement of x-ray intensities as functions of voltage, up to 180 kv. Rev. Scient. Instr. (N. S.) 3, 729—749, 1932, Nr. 12. Die Intensitätsmessung einer Röntgenlinie ist abhängig von zwei ganz verschiedenen technischen Bedingungen, nämlich davon, ob die Intensität mit denjenigen von anderen Linien bei derselben Spannung oder derselben Linie bei anderen Spannungen verglichen werden soll. Für den letzteren Fall ist eine besondere Apparatur beschrieben mit Angabe der auftretenden Fehlerquellen und deren möglichster Beseitigung. *A. Burmester.*

J. Barton Hoag and Victor J. Andrew. A filter for an x-ray power supply. Rev. Scient. Instr. (N. S.) 3, 750—752, 1932, Nr. 12. Beschreibung einer Röntgenanlage in der Greinacher-Schaltung mit Filter für 30 mA Röhrenstrom bei 20 kV. *A. Burmester.*

6. Optik

Robert F. Pitts. Constant temperature apparatus adapted for use on the microscope stage. Science (N. S.) 76, 626—627, 1932, Nr. 1983. Es wird eine Vorrichtung beschrieben, die die Ausführung mikroskopischer Untersuchungen bei konstanten Temperaturen auch im durchfallenden Licht gestattet. Der Mikroskoptisch ist als Trog ausgebildet, der von der Thermostatenflüssigkeit durchströmt wird und auch ein Thermometer enthält. Der Boden besitzt in der Mitte eine Glasscheibe, der Deckel trägt eine ringförmige Gummimembran, in die ein als Objektträger dienender kleiner Glastrog eingesetzt werden kann. *Erk.*

Joh. Flügge. Das Univertor-Prinzip in neuer Gestaltung. ZS. f. Instrkde. 53, 78—80, 1933, Nr. 2. Der Univertor, ein Hell-Dunkelfeld-Vertikalilluminator aus dem Rathenower Werk von Emil Busch, hat eine konstruktive Umgestaltung erfahren, die in besonders eleganter Weise einen schnellen Übergang von der Hellfeld- zur Dunkelfeldbeleuchtung im auffallenden Licht gestattet. Das Beleuchtungsprinzip ist dasselbe wie bei der bisherigen Ausführung. *J. Flügge.*

O. Oldenberg. On the intensity of illumination in spectrographs. Journ. Opt. Soc. Amer. 22, 441—455, 1932, Nr. 8. Vom Verf. werden die üblichen Gitteranordnungen besprochen, ferner die Intensität eines von einem Konkavgitter entworfenen Spektrums berechnet. Es hat sich gezeigt, daß die Intensität des

Spektrums durch die Anordnung einer Zylinderlinse zwischen Gitter und photographischer Platte vergrößert werden kann ohne Verringerung des Auflösungsvermögens. Auch bei Prismenspektrographen kann durch eine Zylinderlinsenkombination die Intensität des Spektrums vergrößert werden. *Spiller.*

Otto Schönrock und Carl Leiss. Spektrograph und Monochromator für das sichtbare Gebiet mit Spiegeln vom Öffnungsverhältnis 1:3,5 oder 1:2,5. *ZS. f. techn. Phys.* **14**, 78—81, 1933, Nr. 2. Bei diesem lichtstarken Spiegelspektrographen ist eine sehr scharfe Abbildung dadurch erreicht, daß die Parallelstrahlenbüschel sehr nahe parallel zu den Achsen der Hohlspiegel verlaufen. Dies wird in der Weise ermöglicht, daß sich hinter dem Eintrittsspalt und vor der photographischen Platte noch zwei Planspiegel befinden mit geeigneten Öffnungen, durch die das Licht treten kann. Alle Spiegel besitzen die dauerhafte Hochheimische Verspiegelung. Die Spiegel und das Prisma haben 72 mm Höhe und die notwendige Breite, nämlich 72 mm und mehr, so z. B. das Prisma eine Basisbreite von 120 mm. Die Spektrallinien erweisen sich, direkt bei 35maliger Vergrößerung betrachtet, noch gut scharf, wie das Linsenspektrographen von bedeutend kleinerem Öffnungsverhältnis auch nicht besser ergeben. *Schönrock.*

Ernst Lau. Multiplex-Stufengitter. *ZS. f. Phys.* **80**, 100—104, 1933, Nr. 1/2. Der Verf. hat nach dem von ihm für den Etalon nach Fabry-Perot entwickelten Multiplexprinzip ein Multiplexstufengitter angegeben. Notwendige Bedingung dafür, daß sich zwei Stufengitter mit einem einheitlichen Interferenzbild kombinieren lassen, ist, daß ihre Dispersion, somit das Verhältnis Stufenhöhe (s) zu Stufendicke (D) konstant ist. Zwei derartige Stufengitter werden dann so ineinandergebaut, daß auf eine Stufe des einen Gitters stets eine Stufe des anderen Gitters folgt. Dann bildet sich ein Interferenzspiel der Intensitäten aus mit dem Resultat, daß ähnlich wie beim Multiplexetalon einzelne Ordnungen ausgelöscht werden. Ein nach diesem Prinzip von Halle Nachfolg. hergestelltes durchsichtiges Glasstufengitter mit den Stufendicken 1 und 1,7 cm läßt für die grüne Hg-Linie 5461 gerade die mittlere Ordnung ausfallen, so daß das Dispersionsgebiet verdoppelt ist. Bei schräger Stellung des Spaltes zum Stufengitter erhält man mit dieser Anordnung eine größere Zahl von Ordnungen, zwischen denen einzelne Ordnungen ausgelöscht sind. Mit diesem Gitter wurde bei 5461 ein Auflösungsvermögen von 700 000 erreicht. *Frerichs.*

P. Görlich. Zur Theorie des Multiplex-Stufengitters. *ZS. f. Phys.* **86**, 105—106, 1933, Nr. 1/2. Das in der vorhergehenden Arbeit beschriebene Multiplexstufengitter wird in ähnlicher Weise rechnerisch behandelt, wie es von Michelson für das gewöhnliche Stufengitter durchgeführt worden ist. Die Dispersion ergibt sich zu

$$\lambda \frac{d\theta}{d\lambda} = \frac{\alpha}{s} \left[(u-1) - \lambda \frac{d\alpha}{d\lambda} \right],$$

worin θ der Einfallswinkel, αs das nach Lau konstante Verhältnis der Stufendicke zur Stufenhöhe und α der Brechungsindex ist. Das Auflösungsvermögen ergibt sich bei k Stufen der Breite $e:s$ und l Stufen der Breite $c:s$ zu

$$\frac{\lambda}{\alpha \lambda} = \frac{\alpha \cdot (k+c)}{\lambda} \cdot \left[(u-1) - \lambda \frac{d\alpha}{d\lambda} \right]. \quad \text{Frerichs.}$$

R. B. Witmer and J. M. Cork. The Measurement of X-Ray Emission Wave-Lengths by Means of the Ruled Grating. *Phys. Rev.* (2) **42**, 743—748, 1932, Nr. 6. Die bisherigen Wellenlängenmessungen an Röntgenemissionslinien ergaben verschiedene Werte, je nachdem sie mit Plangitter oder nach einer Kristallmethode gemacht wurden. Verf. messen mit einem Plangitter (600 Striche pro Millimeter, Gitterfläche 3 mm breit und 20 mm hoch) L -Serienlinien der Elemente

Va (23) bis Zn (30), und *K*-Serienlinien der Elemente C (6) bis Si (14). Ein Einfluß des Beugungswinkels auf die Wellenlängenwerte konnte innerhalb des Winkelbereiches, in dem die Linien noch nicht zu unscharf sind, nicht festgestellt werden. Mit Ausnahme der *K_c*-Linien von Kohlenstoff, Fluor und Sauerstoff sind die hier gemessenen Wellenlängen größer als dieselben nach der Kristallmethode gemessenen. Es werden die möglichen Fehler der Kristallmethode diskutiert.

H. W. Wolff.

F. Twyman. A new apparatus for rapid spectrophotometry of liquids in the ultra-violet region. *Proc. Phys. Soc.* **45**, 1—18, 1933, Nr. 1 (Nr. 246). Bei der vorliegenden Anordnung zur photographisch-photometrischen Absorptionsbestimmung im Ultraviolett durchsetzt ein Lichtbündel kontinuierlichen Lichtes vor dem Spektrographenspalt zwei keilförmige Absorptionsgefäße, die so angeordnet sind, daß die Schichtdicke längs des Spaltes zunimmt. Die Absorptionsgefäße sind so gestaltet, daß der Spalt in 50 Abschnitte von je 0,367 mm Höhe zerfällt, von denen die geraden Abschnitte durch das von dem ersten Absorptionsgefäß hindurchgelassene Licht beleuchtet werden, während die ungeraden Abschnitte durch das von dem zweiten Gefäß hindurchgelassene Licht beleuchtet werden. Das erste Gefäß enthält die zu untersuchende Substanz in einem Lösungsmittel, das andere eine Vergleichssubstanz, z. B. das Lösungsmittel. Bei passender Schwächung des letzteren Strahlenbündels durch einen rotierenden Sektor sind dann an einzelnen Stellen des Spektrums benachbarte Spaltabschnitte gleich stark beleuchtet, so daß sich damit aus den Stellen gleicher Schwärzung und den bekannten Konstanten der Absorptionsgefäße die spektrale Absorption bestimmen läßt. Verschiedene Arten von Zellen werden beschrieben, keilförmige sowie nach einem Exponentialgesetz geschliffene Zellen, bei denen die Absorption gleichmäßig über die Länge des Spaltes zunimmt. Eine weitere Form von Absorptionszellen ist stufenförmig, und zwar so geschliffen, daß die Dicke einer jeden Stufe ein konstantes Vielfaches der vorhergehenden Stufe ist. Als Lichtquelle wird ein Funke wegen der einfachen Handhabung empfohlen, obgleich sein Spektrum nicht kontinuierlich ist. In einigen Bemerkungen wird der Gebrauch des rotierenden Sektors zur Lichtschwächung diskutiert.

Frerichs.

J. Wouda. Eine Apparatur zur schnellen Ausmessung von Mikrophotogrammen. *ZS. f. Phys.* **79**, 511—515, 1932, Nr. 7/8. Die Schwärzung des Punktes einer Spektrallinie wird auf elektrischem Wege in die Drehung eines Spiegels umgesetzt. Dies geschieht mittels eines auf den zu messenden Punkt des Photogrammes eingestellten Zeigers, welcher mit einem Schleifkontakt fest verbunden ist. Durch eine geeignete Brückenschaltung bewirkt die Einstellung des Zeigers einen der prozentualen Schwärzung des eingestellten Punktes proportionalen Ausschlag eines Millivoltmeters und damit eine Drehung eines auf diesem befestigten Spiegels. Eine mittels dieses Spiegels auf die Schwärzungs-Intensitätskurve geworfene Lichtlinie verschiebt sich bei Drehung des Spiegels parallel zu sich selbst und der Intensitätskoordinatenachse. Der Schnittpunkt der Lichtlinie mit der Kurve gibt dann sofort die Intensität des am Zeiger eingesetzten Punktes an. Vorteile der Apparatur: Sehr schnelle Intensitätsmessung von Spektrallinien; das Profil einer Spektrallinie läßt sich in wenigen Minuten in 20 bis 30 Punkten ausmessen und zeichnen. Das Intensitätsverhältnis zweier frei liegender Linien läßt sich aus dem Verhältnis der Gesamtintensitäten ohne Zeichnung und Integration schnell bestimmen. Die Apparatur ist auch für andere Registrierprogramme benutzbar.

Hiedemann.

Alan M. Gundelfinger and Jerome W. Stafford. Photometric determination of camera exposures for motion picture work. *Journ.*

Franklin Inst. **215**, 81—92, 1933, Nr. 1. Es wird eine photometrische Methode zur Bestimmung der Expositionszeit in der Kinematographie beschrieben. Verf. stellt eine Gleichung für die Exposition, die Objekthelligkeit und die Blendenweite auf. Es wird eine Proportionalitätskonstante für Pan-Astro-Linsen mit einer Brennweite von 2 bis 3 inch ermittelt. Eine nomographische Tabelle für die genannten Beziehungen erleichtert den Gebrauch. Die praktischen Erfahrungen mit der Methode werden als günstig bezeichnet. *Stintzing.*

Sinclair Smith. The limiting magnitude observable with a photoelectric stellar photometer. *Astrophys. Journ.* **76**, 286—290, 1932, Nr. 5. Es wird berichtet über Intensitätsmessungen an Sternen mit Hilfe einer Kaliumphotozelle. Bei schwächeren Objekten wird durch Isolationsstörungen usw. die vorgeschlagene Genauigkeit der Messung beeinträchtigt, d. h. die Zahl der pro Sekunde emittierten Elektronen ist bei einer konstanten Belichtung der Photozelle Schwankungen unterworfen. Man muß daher, um einen guten Mittelwert zu erhalten, während einer längeren Zeitdauer beobachten. Setzt man eine Fehlergrenze von 1 bzw. 10 % fest, so muß im vorliegenden Falle bei einem Stern der 14. Größenklasse 21 bzw. 0,2 sec beobachtet werden. Bei einem Stern der 15. Größenklasse sind die Zeiten 52 bzw. 0,5 sec. Da bei astronomisch-photometrischen Messungen ungern mehr als eine Minute für eine einzelne Messung verwendet wird, so bilden im vorliegenden Falle die Objekte der 15. Größenordnung die äußerste Grenze für photoelektrische Intensitätsmessungen bei der vorgegebenen Fehlergrenze von 1 %. *Spiller.*

Alex. Goldmann und M. Lukasiewitsch. Über die Abhängigkeit der elektromotorischen Kraft von Kupferoxydulphotozellen (Sperrschichtphotozellen) von der Beleuchtungsstärke und Wellenlänge. *Phys. ZS.* **34**, 66—73, 1933, Nr. 2. Von den Verff. werden an Kupferoxydulzellen Messungen der elektromotorischen Kraft V in Abhängigkeit von der Beleuchtungsstärke L im Bereich von 200 bis 20 000 Lux durchgeführt. Die Ergebnisse der Messungen lassen sich durch die Formel $V_L = M(L/L + M/N)$ darstellen, wobei M und N Konstanten sind. Diese Formel wurde von Goldmann für entsprechende Verhältnisse beim Becquerel-Effekt vorgeschlagen. Ferner hat sich gezeigt, daß die Grenzpotentiale im Lichte ($L \rightarrow \infty$) annähernd von der Wellenlänge des bestrahlenden Lichtes unabhängig sind. *Spiller.*

A. Goldmann. Über die Abhängigkeit der elektromotorischen Kraft der Selensperrschichtphotozellen von der Beleuchtungsintensität. *Phys. ZS.* **34**, 74—75, 1933, Nr. 2. Vom Verf. wird nachgewiesen, daß auch für Selensperrschichtzellen die Abhängigkeit der elektromotorischen Kraft V von der Beleuchtungsstärke L durch die Formel $V_L = M(L/L + M/N)$ wiedergegeben werden kann. *Spiller.*

Lewis R. Koller. Note on rating of photoelectric tubes. *Rev. Scient. Instr.* (N. S.) **3**, 760—761, 1932, Nr. 12. Verf. beanstandet die übliche Art der Angabe der Empfindlichkeit lichtelektrischer Zellen in „A Lumen, solange dabei die Temperatur der Lichtquelle nicht angegeben wird. Unter Berücksichtigung der relativ hohen Empfindlichkeit vieler handelsüblicher Zellen im nahen Ultrarot sind bei Verwendung verschieden betriebener Lampen als Lichtquellen starke Abweichungen zu erwarten. An Hand von verschiedenen Messungen zeigt Verf., daß bei Verwendung a) einer Kinolampe von 2870° K und b) einer bei 2400° K betriebenen Lampe Unterschiede von 50 % herauskommen können. *Seewig.*

Gordon L. Locher. Photoelectric Quantum Counters for Visible and Ultraviolet Light. Part I. *Phys. Rev.* (2) **42**, 525—546, 1932, Nr. 4.

Durch Kombination des Geiger-Müllerschen Zählrohrs mit einer Photokathode (bereits früher von Rajewski beschrieben) kann ein die einzelnen Photoelektronen zählendes extrem empfindliches Strahlungsmeßgerät für Licht von 900 bis 7500 Å gebaut werden. Mit einigen derartigen Röhren konnten Ströme bis herab zu 0,05 Elektronen pro sec gemessen werden. Für Ultraviolett wurden Photokathoden aus Sn, Cd, Zn, Cu, Messing, Ag, Mg, Hg, J₂ und Se verwendet, für sichtbares Licht solche aus Cu mit aufgeschmolzener NaCN-Schicht, und aus Amalgamen von Na, K, Cs, Sr und Na-K mit nachfolgender Hydrierung durch Glimmentladung in H₂-Atmosphäre. Empfindlichste Kathode für sichtbares Licht war K-H auf Hg, für Ultraviolett J₂ auf Se. Ferner wurden mit 30 Anilinfarbstoffen und -Sensibilisatoren auf Zinkkathode Versuche gemacht. Farbstoffe verschoben im allgemeinen die langwellige Grenze nach dem Ultraviolett, erhöhten aber die Gesamtempfindlichkeit. Ähnliche Versuche wurden mit verschiedenen organischen Flüssigkeiten und Wolframkathoden gemacht. Versuche mit verschiedenen Füllgasen zeigten, daß ein Gas mit hohem Minimumpotential der Ionisation vorteilhaft ist. Es wird eine Verstärker- und Registrierapparatur beschrieben, die bis zu 100 pro sec zu beliebigen Zeiten ankommende Elektronen zählen kann. Ferner werden die nutzbare und mögliche Zählgeschwindigkeit und einige Anwendungen diskutiert. *Seiwig.*

Mototaro Matsui, Tokichi Noda, Shu Kambara and Shigeru Oyamada. Measurement of the concentration and dispersity of suspension by photoelectric cell. Journ. Soc. Chem. Ind. Japan **35**, 569 B—577 B, 1932, Nr. 12. Ergebnisse lichtelektrischer Untersuchungen über Trübungsmessungen an Kolloiden und Suspensionen werden mitgeteilt. Verf. haben hauptsächlich meßtechnische Schwierigkeiten, glauben aber dem Verfahren eine große Zukunft für Fabrikationskontrolle in chemischen Fabriken prophezeien zu sollen. *Seiwig.*

L. E. Barbrow and J. Franklin Meyer. Characteristic equations of vacuum and gas-filled tungsten-filament lamps. Bur. of Stand. Journ. of Res. **9**, 721—732, 1932, Nr. 6 (RP. 502). Es werden Gleichungen und Tabellen mitgeteilt, die seit einiger Zeit im Bureau of Standards zur Prüfung von gasgefüllten und Vakuumglühlampen aus Wolframfäden benutzt werden. Aus ihnen ergeben sich die Charakteristiken der Lampen in einem Bereich von 55 %, der normalen Spannung für Vakuumlampen und von 80 % für gasgefüllte Lampen, bis zu 120 % der normalen Spannung für alle Arten und Größen von Lampen bis zu 120 Watt und bis zu 132 % für große gasgefüllte Lampen von 200 Watt und mehr.

Bleichschmidt.

T. N. Panay. Radiateur intégral (corps noir) en carbone chauffé électriquement. C. R. **195**, 1256—1258, 1932, Nr. 25. Als schwarzer Strahler wird ein Röhrchen aus Kohle verwendet, welches in der Mitte der Oberfläche eine Öffnung für den Austritt der Strahlung hat. Das Kohleröhrchen ist im Innern einer Kugel aus Pyrexglas angeordnet. Um wegen der starken Heizströme Einschmelzungen durch die Glaswand zu vermeiden, werden die mit der Sekundärwicklung eines Transformators verbundenen Zuleitungen mitsamt der Sekundärwicklung durch ein passend gebogenes Glasrohr geführt, welches mit der Kugel aus Pyrexglas verschmolzen ist. *Tingwaldt.*

Ny Tsi-Ze et Chien Ling-Chao. L'influence de la pression sur la sensibilité photographique aux diverses radiations monochromatiques. C. R. **196**, 107—108, 1933, Nr. 2. Die in einer früheren Arbeit (diese Ber. **13**, 1558, 1932) beobachtete Abhängigkeit der photographischen Empfindlichkeit von einem auf die Schicht ausgeübten Druck führte zur Feststellung, daß dieser Effekt frequenzabhängig ist. Wird mit E_p die Exposition ohne, und mit E die Exposition bei Anwendung des Druckes bezeichnet, die zur gleichen Schwärzung führen,

so wächst der Quotient E/E_0 , sowohl mit dem Druck (gemessen zwischen 80 und 1224 Atm.) als auch mit der Wellenlänge. Über 200 Atm. gilt angenähert die Gleichung: $E/E_{00} = 1 + a \cdot p$, wo a z. B. von 0,000 03 bei 3131 Å auf 0,000 67 bei 5770 Å ansteigt.

Stintzing.

Paul Lob. Ein neues Universal-Refraktometer mit Innenablesung. ZS. f. Instrkte. 53, 27–30, 1933, Nr. 1. Ähnlich wie beim Abbeschen Refraktometer wird bei diesem Refraktometer der Askania-Werke, Bamberg-Verlag, Berlin-Friedenau, der Prismenkasten um eine Achse gedreht mittels einer Hebelstange, welche an ihrem freien Ende eine Glasskala trägt. Diese erscheint mit Hilfe einer besonderen optischen Abbildung im Gesichtsfelde des Okulars zugleich mit der Grenze der Totalreflexion, und zwar in doppelter Gestalt. Neben der Einteilung in Brechungszahlen liegt nämlich noch eine Zuckerprozent-Skala, welche gegeneinander durch eine von außen zu betätigende Blendenverschiebung abgedeckt werden können. An Stelle der beiden dreiteiligen Amici-Prismen dient hier zur Kompensation der Dispersion ein besonders konstruiertes Prisma, dessen Stellung gleichfalls an einer Trommel abgelesen werden kann. Die Genauigkeit soll 5 bis 8 Einheiten der fünften Dezimale betragen, der Meßbereich geht von 1,33 bis 1,54. Auf das geschlossene und geschmackvolle Äußere des Instruments wird noch besonders hingewiesen.

Schönrock.

C. Bellia. Sulla pressione di radiazione per rifrazione. Cim. (N. S.) 9, 328–334, 1932, Nr. 10. Ein Lichtstrahlenbündel übt auf die Oberfläche eines Körpers, von dem es absorbiert oder reflektiert wird, einen Druck aus (Maxwell-Bartolische Kraft). Der Verf. zeigt mittels einer auf dem zweiten Hauptsatz basierenden Überlegung analog jener von Bartoli, daß ein Lichtdruck auch bei der Brechung des Lichtes stattfindet.

K. Przibram.

R. Bowling Barnes. Notes on the Preparation of Reststrahlen Plates and the Reflection Power of Powders. Phys. Rev. (2) 43, 31–33, 1933, Nr. 1. Es wurden Reststrahlenplatten aus natürlichen Kristallen, aus geschmolzenen und dann kristallisierten Stoffen und aus gepreßten Pulvern hergestellt und die mit diesen verschiedenen Platten gewonnenen Reststrahlen verglichen; die Wellenlänge des Reflexionsmaximums war in allen drei Fällen dieselbe. Die Intensität der Reststrahlen, die mit Platten aus rekristallisierter Schmelze gewonnen wurden, war dieselbe wie bei natürlichen Kristallplatten. Bei gepreßten Pulverschichten ändert sich das Reflexionsvermögen umgekehrt mit der Größe der Pulverteilchen; wird kein Druck auf die Oberfläche der Pulverschicht ausgeübt, so nimmt das Reflexionsvermögen mit abnehmender Größe der Pulverteilchen ab.

Sziressy.

J. F. Thoyert. Sur la réflexion des rayons X. Journ. de phys. et le Radium (7) 3, 188 S., 1932, Nr. 12 [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 332]. Kurze kritische Notiz zu Messungen verschiedener Autoren wie Kellermann (Ann. d. Phys. 4, 2, 1930) und Smith (Phys. Rev. 2, 1932), die bei Messungen des Brechungsindex von Flüssigkeiten zu wenig den Einfluß des darunterliegenden Glasspiegels und die Dicke der Flüssigkeitsschicht beachtet haben.

R. Jagger.

Hans Murmann. Die optischen Konstanten durchsichtigen Silbers. ZS. f. Phys. 80, 161–177, 1933, Nr. 3/4. Verf. beschreibt eine Methode, die es gestattet, die optischen Parameter dünner absorbierender Schichten bekannter Dicke, die auf einer dünnen Trägerplatte sitzen, aus der Intensität des reflektierten und durchgelassenen Lichtes zu bestimmen. Die Methode wird auf Silberschichten angewandt, die durch Sublimation im Hochvakuum hergestellt sind. Es ergeben sich ähnliche Anomalien, wie sie an kathodisch und chemisch erzeugten Schichten

bekannt sind. Die Abhängigkeit der optischen Konstanten von der Dicke wird diskutiert. Ein Vergleich des Ergebnisses mit dem von Pogány nach anderer Methode gewonnenen gleichen Ergebnis läßt darauf schließen, daß die Dichte des Silbers in einer Dicke von 15μ nicht von der des massiven Silbers abweicht.

Szivessy.

Robley C. Williams. Deposition of Chromium on Glass. Phys. Rev. (2) **41**, 255, 1932, Nr. 2. Chromspiegel, die durch Niederschlagung von Chromdampf im Vakuum auf Glas erhalten wurden, zeigen gute Reflexionseigenschaften. Es wird reflektiert Licht von 4200 \AA zu 60 %, von 3450 \AA zu 68 % und von 2900 \AA zu 62 %. Es ist zu erwarten, daß sich diese Spiegel gut für astronomische Reflektoren eignen werden.

L. J. Weber.

S. E. Williams. A photographic method of deriving the optical constants of the metals. Proc. Phys. Soc. **45**, 49—66, 1933, Nr. 1 (Nr. 246). Die benutzten Beugungsgitter bestehen abwechselnd aus etwa 44 Streifen Glas von der Breite b und aus 44 Streifen Metall von der Breite c , so daß die Gitterkonstante gleich $b + c$ wird. Das betreffende Metall, Silber oder Platin, wird durch Kathodenzerstäubung auf Glas niedergeschlagen, und zwar zu $b = 0,36$ bis $0,84 \text{ mm}$ und $c = 0,16$ bis $0,64 \text{ mm}$; dabei müssen die Streifenbreiten eines Gitters bis auf wenige μ konstant sein. Die Helligkeitsmaxima im Beugungsspektrum einer Linie hängen dann in bestimmter Weise von den optischen Konstanten des Metalls ab. Theoretisch wird unter Benutzung der Drudeschen Formeln das Verhältnis der Intensitäten des direkt reflektierten Bildes und des gebeugten erster Ordnung berechnet aus den Reflexionskoeffizienten für Glas und Metall und aus der Phasenänderung bei der Reflexion am Metall, und zwar für die beiden Fälle, daß der Lichtvektor in der Einfallsebene oder senkrecht zu ihr schwingt. Photographische Aufnahmen der Spektren mit den Quecksilberlinien 4047, 4078, 4358, 5461, 5770, 5791 werden mittels eines Mollschen Mikrophotometers ausgemessen und aus den Intensitätsverhältnissen dann das Brechungsverhältnis n und der Extinktionsindex k des betreffenden Metalls berechnet. So wird mit Hilfe von drei verschiedenen Platingittern gefunden:

Linie in \AA	k	n	k	n	k	n
4047	1,12	2,89	1,82	3,18	1,79	3,60
4358	1,61	1,55	1,61	1,57	1,37	3,65
5461	1,90	1,15	—	—	1,56	1,77
5770	1,33	1,48	1,34	1,88	1,42	1,72
5791	1,49	1,44	1,33	1,83	1,47	1,69

Die vielfachen Fehlerquellen dieser Methode werden eingehend erörtert. *Schönrock.*

U. Schmieschek und E. Spiller. Objektive Methoden der Bestimmung der Energieverteilung im Spektrum von Beugungsgittern. ZS. f. techn. Phys. **14**, 33—36, 1933, Nr. 1. Die spektrale Durchlässigkeit zweier Gitter wird nach einer photographischen und einer photoelektrischen Methode bestimmt. Das Ergebnis stimmt gut mit einer am gleichen Gitter ausgeführten subjektiven Durchlässigkeitsbestimmung überein.

Spiller

Y. Rocard. Sur la formation des ions négatifs d'après la mécanique quantique. C. R. **195**, 945—947, 1932, Nr. 21. Verf. diskutiert die Möglichkeit der Bildung von negativen Molekülonen. Die modelmäßige Vorstellung ist dabei die, daß ein Molekül durch ein äußeres Elektron polarisiert und dann zu einem Potential Anlaß gibt, welches wie $1/r^4$ nach außen abfällt. Die zu diesem Potential gehörige Wellengleichung führt zu keinem diskreten Energiespektrum. Verf. spricht die Vermutung aus, daß in der Heavisideschicht mit der starken Elektronenkonzentration eine starke Rekombinationsstrahlung (zu negativen Ionen)

besteht, und daß diese kontinuierliche Strahlung im Spektrum des Nachthimmels beobachtbar sein könnte. *Sauter.*

F. C. Chalklin et L. P. Chalklin. Sur l'absorption partielle dans la région des rayons X mous. C. R. **195**, 374–376, 1932, Nr. 5. Zu dem umstrittenen Effekt von Ray, der eine Linienverschiebung als Folge einer partiellen Absorption im Röntgengebiet bei etwa 1 Å gefunden hat, wird ein Beitrag im langwelligeren Gebiete geliefert. Es wird eine diffuse Kohlenstofflinie bei 51 Å aufgefunden, zu deren Deutung die Loslösung eines Elektrons aus dem *L*-Niveau durch ein *K*-Quantum unter Energieverlust angenommen wird. Eine andere Diskontinuität der Absorption wird bei 39,7 Å entdeckt und auf Grund einer völligen Loslösung eines *K*-Elektrons verstanden. *Stintzing.*

H. J. J. Braddick and R. W. Ditchburn. Absorption of Light in Caesium Vapour. Nature **131**, 132–133, 1933, Nr. 3300. Unter Verwendung eines 2 m langen Absorptionsrohres aus Quarz wurde die Absorption von Cäsiumdampf (Dampfdruck zwischen 0,15 und 0,6 mm) im Bereich von 3184 (Serien Grenze) bis 1935 Å gemessen. Der Dampf wurde bis zu 270°C überhitzt. Die Meßergebnisse werden mit denen verglichen, die man aus der Photoionisation von Cs-Dampf erhält. *J. Böhme.*

Otto Stelling. Über die *K*-Röntgenabsorptionsspektren einiger Chlorverbindungen in wässriger Lösung. I. ZS. f. phys. Chem. (B) **19**, 462–470, 1932, Nr. 6. Es wird ein Vergleich der Form und Lage der Röntgenabsorptionsspektren, insbesondere der Kanten, in festem und gelöstem Zustande angestellt. Die experimentelle Schwierigkeit, Lösungen röntgenspektroskopisch zu untersuchen, liegt in der erheblichen Absorption des Untersuchungsmaterials, die durch Gefäßwände noch weiter erhöht wurde. Verfl. umgeht diese Schwierigkeit durch Verwendung einer rotierenden Scheibe, auf welcher Seidenpapier befestigt ist, das die Lösung aufsaugt und so am Röntgenstrahl vorbeiführt. Um die Verdampfung des Lösungsmittels in einem evakuierten Spektrographen zu verhindern, wird eine H₂O-Dampfatmosfera vom Drucke der Lösung im Spektrographen belassen. Die hierdurch bedingte Absorption ist in Spektrographen nicht zu großen Durchmessers geringer als die etwaiger Gefäße. Die Ergebnisse an NaCl- und KCl-Lösungen verschiedener Konzentration gegenüber den Kristallen zeigen den Verschiebungseffekt, sind aber untereinander verschieden. *Stintzing.*

R. Glocker. Gitterbindungskräfte und Röntgenspektrum. Naturwissensch. **21**, 27, 1933, Nr. 2. Als Ergänzung eines früheren Berichtes über Gitterbindungskräfte und Röntgenspektren (diese Ber. **13**, 1873, 1932) wird, veranlaßt durch einen Briefwechsel mit O. Stelling, ausgeführt, daß letzterer über die Beziehung der Absorption zur Gitterenergie und zur Wertigkeit erstmalig Hinweise gegeben hat. *Stintzing.*

Herrick L. Johnston and Margery K. Walker. The Dissociation of Oxygen to 5000° K. The Free Energy of Atomic Oxygen. Journ. Amer. Chem. Soc. **55**, 187–193, 1933, Nr. 1. Der geringe Betrag der Dissoziation in Gasen bei gewöhnlicher Temperatur und die Schwierigkeiten der Messung bei hohen Temperaturen verweisen auf die theoretische Berechnung des Dissoziationsgrades, die, auf der spektroskopischen Kenntnis des Molekülbaues beruhend, im Falle des Wasserstoffs volle Übereinstimmung der Messungen von Langmuir mit der Theorie von Glaueque ergeben hat. Unter Berücksichtigung der relativen Energien und statistischen Gewichte des atomaren Sauerstoffs (Tabelle 1) wird die freie Energie von O im idealen Gaszustand zwischen 300 und 5000° K für alle 100% angegeben (Tabelle 2). Für die Reaktion $O = 2O$ haben Verfl. dann die

Gleichgewichtskonstante K und die prozentische Dissoziation α für den Gesamtdruck $p = 1$ Atm. und eine Dissoziationswärme 117,350 kcal/Mol zwischen 300 und 5000° K alle 50 bzw. 100° ausgerechnet (Tabelle 3). Die mögliche Existenz eines $^1\Delta$ -Singuletterms etwa in der Mitte zwischen dem normalen $^3\Sigma$ - und den angeregten $^1\Sigma$ -Niveaus des molekularen O_2 würde zwischen 2000 und 5000° K den Dissoziationsgrad etwas erniedrigen, aber höchstens um einige Promille (Tabelle 4). Die Existenz eines $^1\Delta$ -Terms würde die freie Energie auch in andern Reaktionen mit molekularem O_2 nicht merklich ändern.

Justi.

H. Stoll. Ein einfaches Verfahren zur Auswertung der Planckschen Strahlungsgleichung. *ZS. f. techn. Phys.* **14**, 44–46, 1933, Nr. 1. Ein graphisches Näherungsverfahren zur Auswertung der Planckschen Strahlungsformel wird beschrieben. Das Verfahren geht davon aus, daß die Kurven konstanter Temperatur bei der Darstellung in logarithmischen Koordinaten für die meisten Fälle der Praxis als deckungsgleich angesehen werden können.

Tingwaldt.

H. Hoppe. Die Strahlung glühender Oxyde und Oxydgemische im sichtbaren Spektralgebiet. *Ann. d. Phys.* (5) **15**, 709–728, 1932, Nr. 6. Es werden Messungen des Emissionsvermögens von reinen Oxyden (ZrO_2 , SnO_2 , CeO_2 , Nd_2O_3) und Oxydgemischen ($Al_2O_3-Cr_2O_3$, ThO_2-CeO_2 , $MgO-ZnO$) in kompakter Form ausgeführt. Das Emissionsvermögen dieser Oxyde wird in Abhängigkeit von Temperatur, Korngröße, Zusammensetzung und Wellenlänge im sichtbaren Spektralgebiet bestimmt. Mit abnehmender Korngröße, von etwa 1μ ab, wird das Emissionsvermögen geringer. Bei allen Oxyden und Oxydgemischen (außer Cr_2O_3) wächst das Emissionsvermögen im Roten mit zunehmender Temperatur. Bei der Untersuchung durchsichtiger Einkristalle (weißer Saphir und Rubin) wird mit Erfolg die „Fleckmethode“ zur Temperaturbestimmung benutzt. Das Emissionsvermögen des Rubins nimmt im roten Spektralgebiet mit wachsender Temperatur stark zu. Der durchsichtige Saphir scheint dagegen bei den angewandten Temperaturen im Sichtbaren gar nicht zu strahlen.

Tingwaldt.

Kurt Scholz. Zur quantenmechanischen Berechnung von Intensitäten ultraroter Banden. *ZS. f. Phys.* **78**, 751–770, 1932, Nr. 11/12. [S. 548.]

Kudar.

Hideonori Hamada. On the Spectra emitted during the Early Stages of a Condensed Discharge through Nitrogen at Low Pressure. *Sc. Reports Tôhoku Univ.* **21**, 549–553, 1932, Nr. 4. Eine Untersuchung der Spektren der Anfangsstadien von kondensierten Entladungen durch Stickstoff von geringem Druck mit einer Kerrzellenanordnung ergab, daß die zweite positive Gruppe wie auch die negative Gruppe $0.4 \cdot 10^{-8}$ sec nach dem Überschlagn für eine Zeitdauer von $1.7 \cdot 10^{-8}$ sec emittiert werden. Die erste positive Gruppe tritt erst nach $7 \cdot 10^{-7}$ sec auf. Der bei der Entladung gebildete aktive Stickstoff wird durch die neu einsetzende Entladung zerstört.

Frerichs.

G. Müller. Zur Quantentheorie des Rotationszerfalls zweiatomiger Moleküle. *ZS. f. Phys.* **79**, 595–600, 1932, Nr. 9/10. Nach der bekannten halbklassischen Näherungsmethode (Kramers) zur Lösung der Schrödingergleichung wird ein Ausdruck für die Linienbreite beim Rotationszerfall von zweiatomigen Molekülen abgeleitet, der in guter Übereinstimmung mit den Messungen von Rydberg steht.

Sauter.

Paul C. Cross and Farrington Daniels. Chemical Aspects of the Infrared Absorption Spectra of the Ethyl Halides. *Journ. Chem. Phys.* **1**, 48–55, 1933, Nr. 1. Äthylchlorid, -bromid und -jodid wurden in bezug auf ihre Absorption im Gebiet zwischen 1,5 und 15μ mit einem Prismenspektrometer unter-

sucht, das eine absolute Wellenlängenbestimmung mit einer Genauigkeit von $\pm 0,02 \mu$ zuließ. Die Dicke der absorbierenden Flüssigkeitsschichten betrug 1,5 und 0,05 mm; das Absorptionsrohr für die Dampfuntersuchung hatte eine Länge von 16 cm. Es lassen sich acht intensive Grundschwingungen nachweisen; die möglichen Oberschwingungen und Kombinationen der acht Grundschwingungen der drei untersuchten Stoffe sind in einer Tabelle verzeichnet. Am Beispiel des C_2H_5Br -Modells wird gezeigt, wie die acht Grundschwingungen zustande kommen. Verf. glauben aus der Analyse vorliegender Komplexsysteme auf gewisse chemische Eigenschaften schließen zu können.

J. Böhme.

Kyu Nam Choi and E. F. Barker. Infrared Absorption Spectrum of Hydrogen Cyanide. Phys. Rev. (2) **42**, 777–785, 1932, Nr. 6. Das ultrarote Absorptionsspektrum von gasförmigem HCN wurde mit einem Gitterspektrometer von hohem Auflösungsvermögen zwischen 3 und 15μ untersucht. Die mit KBr-Fenstern versehenen Absorptionsrohre hatten eine Länge von 25 cm bzw. 2,5 cm. Die starke Grundbande bei $14,0392 \mu$ zeigt eine außerordentlich gut aufgelöste Feinstruktur, so daß die λ bzw. ν der einzelnen Rotationslinien gut bestimmbar sind, während dies für die erste Oberschwingung bei $7,1 \mu$ nicht der Fall ist. Bei $4,7 \mu$, $3,57 \mu$ und 3μ werden noch einige Absorptionsmaxima gemessen. Die Ergebnisse werden mit der Theorie verglichen. Die Annahme eines linearen HCN-Molekülmodells wird bestätigt. Die Grundschwingungen dieses Modells sind $\nu_1 \sim 2100 \text{ cm}^{-1}$ (nicht direkt beobachtet; aus dem Ramaneffekt bekannt), $\nu_2 = 712 \text{ cm}^{-1}$ und $\nu_3 = 3289 \text{ cm}^{-1}$. Als Mittelwert für das Trägheitsmoment geben die Verf. an: $J = 18,68 \cdot 10^{-40} \text{ g cm}^2$.

J. Böhme.

R. Mecke. Neue Absorptionsbanden des Methans im nahen Ultraroten. ZS. f. Astrophys. **6**, 144–149, 1933, Nr. 12. Zur Untersuchung des Absorptionsspektrums ziemlich reinen Methans im Spektralbereich von 6900 bis 9000 Å wurde ein Absorptionsrohr von 20,3 m Länge benutzt. Das verwendete 3 m-Konkavgitter hatte eine Dispersion von 5,8 Å pro mm. Die Aufnahmen mit übersensibilisierten Agfa-Ultrarotplatten zeigten fünf Absorptionsbanden bei 8900, 8600, 8400, 7840 und 7250 Å. Die Banden werden mit denen im Jupiterspektrum gefundenen verglichen. Verf. glaubt annehmen zu können, daß in den Planetenatmosphären Methan vorhanden ist. Dies würde auch auf eine weitgehend sauerstofffreie Atmosphäre hinweisen.

J. Böhme.

Rupert Wildt. Über das ultrarote Spektrum des Planeten Saturn. Göttinger Nachr. 1932, S. 356–359, Nr. 4. Die mit einer Spiegelprismenkamera (20°-Ultraviolett-Objektivprisma, Spiegel 16:142 cm) aufgenommenen Saturnspektren bei $\sim 8500 \text{ Å}$ werden kurz diskutiert und mit den Jupiterspektren verglichen. Die Analyse der Spektren läßt den Schluß zu, daß Methan in der Saturnatmosphäre vorhanden ist.

J. Böhme.

M. W. Zemansky. Note on the Equivalent Absorption Coefficient for Diffused Resonance Radiation. Phys. Rev. (2) **42**, 843–847, 1932, Nr. 6.

J. Böhme.

Albert Lambrechts. Etude spectrographique de la phlorhizine et de ses dérivés. Spectre d'absorption ultraviolet de la phlorhizine. C. R. **196**, 295–297, 1933, Nr. 4. Es wurden mit einem Quarzspektrographen 39 Spektren von Phlorizin ($C_{21}H_{33}O_{10}$) im Gebiet zwischen 2200 und 3600 Å photographiert. Das ultraviolette Absorptionsspektrum von Phlorizin in wässriger Lösung ist stark abhängig von der Konzentration der H^+ -Ionen. Bei sauren Lösungen findet sich eine intensive Bande mit einem Maximum bei 2800 und einem Minimum bei 2500 Å. (Für $\mu_H = 1,7$, Extinktionskoeffizient $\epsilon = 16250$ bei

2852 Å). In alkalischer Lösung erscheint eine sehr starke Bande mit Maximum bei 3200, Minimum bei 2775 Å, dann wieder ansteigend. (Für $p_H = 11,84$, $\epsilon_{\max} = 20\,750$ bei 3225 Å). Es wird die Abhängigkeit von ϵ in bezug auf Keto- und Enolform als Funktion von p_H ferner die Anwendbarkeit des Beer'schen Gesetzes diskutiert. Die Messungen mit Phlorizin in alkoholischer Lösung lassen eine reine Ketoform vermuten. Untersuchungen über den Prozentgehalt von Phlorizin im Blut sind noch nicht abgeschlossen.

J. Böhme.

E. O. Salant and Jenny E. Rosenthal. Theory of Vibrational Isotope Effects in Polyatomic Molecules. Phys. Rev. (2) **42**, 812–822, 1932, Nr. 6. Es werden die Isotopieeffekte für die verschiedenen Grundschwingungen der Moleküle von den Typen YX_2 (gleichschenkliges Dreieck) und YX_3 (Tetraederform) in der Abhängigkeit von den auftretenden Winkeln berechnet, und zwar sowohl für den Fall eines Y-Isotopes wie eines X-Isotopes. Für einige Moleküle, die zu diesen Typen gehören, werden die aus der Theorie für die Isotopenverschiebung der Linien folgenden Werte numerisch angegeben.

Sauter.

Erik Svensson. Isotope Effect in the Spectrum of Cadmium Hydride. Nature **131**, 28, 1933, Nr. 3297. Eine genauere Untersuchung des $^2\Sigma^+ - ^2\Sigma^-$ Systems der Cadmiumhydridbanden in der dritten Ordnung eines großen Gitters von $v' = 0$ bis 13 und $v'' = 0$ bis 6 ergab eine Aufspaltung der einzelnen Rotationslinien in Komponenten, die zu den Isotopen Cd (114, 112, 110, 116) und schwach (118, 108) gehören. Die zu den Isotopen 111 und 113 gehörigen Komponenten wurden nicht beobachtet. Bei den einzelnen Banden zeigen sich verschiedentlich Unterschiede in den relativen Intensitäten der den einzelnen Isotopen zugeschriebenen Komponenten.

Frerichs.

Joseph Kaplan. The Auroral Spectrum. Phys. Rev. (2) **42**, 807–811, 1932, Nr. 6. Es gelang, die erste negative Gruppe des N_2 -Spektrums, die die vorwiegende Emission des Nordlichtes darstellt, mit einer der Anregung dieser Banden im Nordlicht entsprechenden Intensitätsverteilung zu erzeugen. In einer unkondensierten Entladung durch Stickstoff wurde aktiver Stickstoff in so hoher Konzentration erzeugt, daß ein starkes sichtbares Nachleuchten auftrat. Nach Ausschalten der Entladung trat in einer geeignet geformten Entladungsröhre eine blitzartige Leuchterscheinung auf, die auf eine starke Konzentration des aktivierten Gases hinwies. Es gelang unter bestimmten Bedingungen, ein Spektrum zu erzeugen, das fast ausschließlich aus der ersten negativen Bandengruppe bestand. Unter diesen Bedingungen treten die Banden ohne N^+ -Linien auf. Diese Beobachtung steht im Gegensatz zu den anderen Experimenten über aktiven Stickstoff, bei denen stets außer der ersten negativen Gruppe die N^+ -Linien beobachtet werden. Nach Ansicht des Verf. beruht die Anregung der negativen Banden bei den vorliegenden Experimenten hauptsächlich auf der großen Konzentration der im $A(^3\Sigma^-)$ -Zustand vorhandenen metastabilen Stickstoffmoleküle. Durch dieses Experiment sind metastabile Moleküle also sowohl im Nordlicht wie auch im Stickstoffnachleuchten nachgewiesen. Auch als kurzer Sitzungsbericht in Phys. Rev. (2) **43**, 214, 1933, Nr. 3.

Frerichs.

Paul Keck. Der Faradayeffekt in ionisierten Gasen bei Wellen von 4 cm Länge. Ann. d. Phys. (5) **15**, 903–925, 1932, Nr. 8. Als Sender dient ein kleiner Dipol aus zwei Wolframstiftchen, dessen lineare Funkenstrecke unter strömendem Petroleum betrieben wird und dessen gedämpfte elektrische, ziemlich linear polarisierte Wellen eine Wellenlänge von 4,05 cm besitzen. Als Empfänger, der mit ausgeprägtem Richteffekt am stärksten auf zu ihm richtig polarisierte Wellen anspricht, wird ein Bolometerresonator mit einer kleinen Antenne aus Wollastondraht im Vakuum benutzt. Die verwendeten Linsen bestehen aus Paraffin, die Spiegel aus mit Stanniol beklebten Glasplatten. Die Ionisierung der Gase er-

folgt in einem mit planparallelen Deckplatten versehenen Glaszylinder von 20 cm Durchmesser und 24 cm Länge (mit zwei Pumpleitungen, die in strömendem Gas zu arbeiten gestatten) durch elektrodenlosen Ringstrom mittels einer auf den Zylindermantel gewickelten Spule von 21 Windungen aus starkem Kupferseil, an dessen Enden eine effektive Spannung von 2000 bis 3000 Volt erzeugt wird, mit welcher sich dann eine Elektronenkonzentration bis zu $6 \cdot 10^{11} \text{ cm}^{-3}$ erzielen läßt. Dieselbe Spule, zugleich noch mit etwa 100 Amp. Gleichstrom belastet, erzeugt ein mittleres Magnetfeld von 74 Gauß zur Drehung der Polarisationssebene. Die Messungen der Wellenlänge sowie des Brechungsverhältnisses des Gases geschehen interferometrisch. Mit dieser dann nur wenig geänderten Interferometeranordnung werden auch die Drehung der Polarisationssebene sowie der Absorptionskoeffizient des ionisierten Gases bestimmt. In Neon, Argon und Stickstoff gelang die Erzeugung der notwendigen hohen Elektronendichten (siehe oben), dagegen nicht in Luft und Wasserstoff. Aus dem theoretischen Zusammenhang zwischen Trägerdichte, Brechungsindex, Drehwinkel und Stoßzahl läßt sich nun auch die Größe der verhältnismäßig hohen Drehungen von 2 bis 45° der Polarisationssebene berechnen; die so berechneten Drehungswerte stimmen mit den gemessenen innerhalb der Fehlergrenzen von einigen Prozent überein.

Schönrock.

D. A. Jackson. Das Kernmoment des Indiums. *ZS. f. Phys.* **80**, 59–66, 1933, Nr. 1/2. Der Verf. hat in einer früheren Untersuchung das Kernmoment des Indiums aus den Abstandsverhältnissen der Struktur der Linie 4511 zu $i = 1$ bestimmt, ohne daß es ihm gelungen war, sämtliche zu erwartenden Komponenten aufzufinden. Zur Beseitigung dieser Unsicherheit wurde das Kernmoment erneut aus den Intensitäten der Komponenten der Linie 4101 bestimmt. Die Intensitäts-Schwärzungsskala der Platte wurde durch Kalibrieren der Platten mittels kontinuierlichen Lichtes und eines kleinen Spektrographen mit keilförmigem Spalt ausgeführt. Die relativen Intensitäten der vier Komponenten der Linie 4101 sind in weiten Grenzen unabhängig von dem Dampfdruck des Indiums in der Entladung: 2,66 : 1,78 : 1,00 : 2,78 bis 2,80 : 1,85 : 1,00 : 2,79 gegenüber den für $i = 9/2$ zu erwartenden Werten 2,74 : 1,83 : 1 : 2,74. Die Genauigkeit dieser photometrischen Messungen wird zu etwa 1,5 % angegeben. Die für $i = 7/2$ bzw. $i = 11/2$ zu erwartenden Intensitätsverhältnisse 3 : 2,14 : 1 : 3 bzw. 2,59 : 1,65 : 1 : 2,59 liegen weit außerhalb der Beobachtungsfehler. Bei diesen Messungen wurde als Lichtquelle eine hochfrequente Entladung mit Außenelektroden durch ein Gemisch von Helium und Indiumtrichlorid benutzt.

Frerichs.

Hideori Hamada. On the Characteristics of the Metallic Spectra excited by Active Nitrogen. *Sc. Reports Tōhoku Univ.* **21**, 554–563, 1932, Nr. 4. Bei der Anregung von Metalledämpfen durch aktiven Stickstoff lassen sich keinerlei Resonanzverstärkungen derjenigen Linien beobachten, deren Anregungsenergie gerade mit den Energien der metastabilen Stickstoffatome: 2,37 und 3,56 Volt oder der metastabilen Moleküle: 8,2 Volt übereinstimmt. Daraus folgt, daß die Konzentration dieser metastabilen Zustände nur gering ist. Diese Experimente wurden mit Kalium, Cäsium, Zink, Cadmium, Quecksilber, Thallium und Magnesium ausgeführt. Die Halbwerte der D-Linien, gemessen mit einer Lummer-Gehrcke-Platte, ergab sich zu 0,07 Å. Die bei dem Dreifachstoß an das Natriumatom übertragene Energie ist daher kleiner als 0,35 Volt. Ein Vergleich der mit aktivem Stickstoff angeregten Spektren mit den in anderen Entladungsformen beobachteten Spektren dieser Elemente zeigt, daß in aktivem Stickstoff die Übergänge zwischen tiefen Termen bevorzugt angeregt werden.

Frerichs.

Rudolf Frerichs. Zum Bogenspektrum des Schwefels. *ZS. f. Phys.* **80**, 150–160, 1933, Nr. 3/4. Das Bogenspektrum des Schwefels wurde im lang-

welligen Spektralbereich 6000 bis 10 635 Å mit großer Dispersion (4 m-Gitter, I. Ordnung) und von dort bis 11 472 Å mit einem großen Hilger-Littrow-Apparat untersucht. Als Lichtquelle diente die positive Säule einer Entladungsröhre aus Quarzglas, die mit 14 Amp. Wechselstrom eines 75 kVA-Transformators betrieben wurde. Von den zur Grenze 4S des Ions gehörigen Termfolgen wurden die Quintettfolgen vervollständigt und die Triplettfolgen neu aufgestellt. Von den zur Grenze 2D des Ions gehörigen Termen wurden die den Konfigurationen $4s$ bzw. $4p$ zugehörigen Terme 3D bzw. 3P und 3F gefunden. Die Wellenlängen der eingeordneten und zahlreicher uneingeordneter Linien, die mit Sicherheit dem Bogenspektrum des Schwefels zugehören, sind in einer Tabelle zusammengestellt. Eine Untersuchung des Schwefelbogenspektrums im Schumangebiet ist begonnen, aber noch nicht fertiggestellt.

Frerichs.

J. Olthoff and R. A. Sawyer. Extension of the First Spark Spectrum of Caesium (Cs II). Phys. Rev. (2) **42**, 766—776, 1932, Nr. 6. Unter Benutzung einer elektrodenlosen Entladung als Lichtquelle haben die Verff. das erste Funkenpektrum des Cäsiums in der I. Ordnung eines 6 m-Gitters, sowie mit einem Hilger-El-Spektrographen im Wellenlängenbereich 2300 bis 10 000 Å untersucht. Außer den von Sommer im Wellenlängenbereich 3268 bis 7280 Å gemessenen wurden zahlreiche weitere Linien gefunden. Es gelang mit Hilfe dieser Messungen, die Analyse des Cs II-Spektrums von Laporte, Miller und Sawyer, bei der Sommers Messungen im langwelligen Teil und Messungen der Verff. im Schumangebiet verwandt worden waren, zu erweitern. In der vorliegenden Untersuchung wurden zahlreiche, zu den Elektronenkonfigurationen $5p^5$ ($^2P_{1/2}$), $5d$, $6d$, $6s$, $7s$, $6p$ gehörige Linien eingeordnet. Ebenfalls konnten einige Linien, die zur $5p^5$ ($^2P_{1/2}$)-Seriegrenze gehören, eingeordnet werden. Sämtliche eingeordnete Linien des Cs II-Spektrums sind mit ihren Termbezeichnungen in einer Tabelle zusammengestellt. Die Einordnung zeigt, daß das Cs II-Spektrum in vollständiger Analogie zum Xe I-Spektrum in zwei Gruppen von Serien mit den Grenzen: $5p^5$ ($^2P_{1/2}$) bzw. $5p^5$ ($^2P_{3/2}$) zerfällt.

Frerichs.

L. S. Ornstein und J. A. Vreeswijk jr. Messung des Intensitätsverhältnisses der Bor-Isotope B_{10} und B_{11} . ZS. f. Phys. **80**, 57—58, 1933, Nr. 1/2. Das Mengenverhältnis der beiden Borisotopen B_{10} und B_{11} wurde aus der Linie 2497,7 ($^2P_{3/2}$ — $^2S_{1/2}$) zu $B_{10} : B_{11} = 1 : 4,43$ bestimmt. Als Lichtquelle diente ein Bogen zwischen Kupferelektroden mit etwa Borax, der die betreffende Linie genügend selbstumkehrfrei wiedergab. Zur Zerlegung wurde die dritte Ordnung eines großen Gitters bei einem Auflösungsvermögen von 250 000 benutzt. Die unsymmetrische Intensitätskurve des unaufgelösten Dubletts wurde mikrophotometrisch ausgemessen. Die Genauigkeit der Bestimmung wird zu 1 % angegeben. Die Isotopenverschiebung beträgt bei dieser Linie $0,054 \pm 0,003$ Å.

Frerichs.

Viktor Weisskopf. Die Breite der Spektrallinien in Gasen. Phys. ZS. **34**, 1—24, 1933, Nr. 1. Nach einigen allgemeinen Bemerkungen über Emission und Absorption sowie die experimentellen Wege zur Bestimmung der Linienbreite werden zunächst die Ursachen für die Verbreiterung der von isolierten Atomen ausgesandten Linien behandelt. Bei der Verbreiterung durch Strahlungsdämpfung wird die klassische Methode sowie die Anwendung der Heisenbergschen Ungenauigkeitsrelation auf die Breite der Spektraltermen besprochen. Wesentlich größer als die natürliche Breite ist die Dopplerverbreiterung, die z. B. bei Hg 2537 bei $T = 300^\circ$ abs. den zwanzigfachen Betrag der natürlichen Linienbreite erreicht. Die natürliche Breite läßt sich aus den Flügeln der Linie nach Minkowski, Schütz, Weingeroff u. a. bestimmen. Von den Verbreiterungen durch interatomare Wechselwirkungen wird die Stoßdämpfung ausführlich besprochen.

und mit den vorliegenden zahlreichen Messungen verglichen. In weiteren Abschnitten werden der Einfluß der während des Stoßes veränderten Frequenzen auf die Linienform, Asymmetrien und Verschiebungen, die Kopplungsbreite infolge vielfacher Absorption und Reabsorption und die Starkeffektverbreiterung behandelt. Der Bericht enthält ein ausführliches Literaturverzeichnis der theoretischen und experimentellen Arbeiten über die Breite von Spektrallinien.

Frerichs.

A. Bogros et F. Esclangon. Les jets atomiques et la structure des raies spectrales. Journ. de phys. et le Radium (7) 3. 165 S., 1932, Nr. 12. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 331.] Die einander parallel fliegenden Atome eines Atomstrahls geben bei seitlicher Beobachtung keine Dopplerverbreiterung und eignen sich daher besonders zur Untersuchung der Feinstrukturen der Spektrallinien. Bei der Anordnung der Verff. wird ein Atomstrahl, der aus einem kleinen Ofen tritt, durch Hochfrequenz angeregt. Bei einem Druck im Beobachtungsraum von 0,002 mm Hg zeigen Li- und Cd-Linien mit einer hochauflösenden Lummerplatte die gleiche Breite, wie sie die von den genannten Metaldämpfen absorbierten Resonanzlinien besitzen.

Frerichs.

Rudolf Ritschl. Hyperfine Structure in Aluminium. Nature 131, 58—59, 1933, Nr. 3298. Die Hyperfeinstruktur einiger Al I- und Al II-Linien wurde unter Verwendung der nach Schüller mit flüssiger Luft gekühlten Hohlkathode mit dem Fabry-Perot-Etalon und einem reflektierenden Stufengitter untersucht. Die Linien Al II: 2669,166 ($3s^2$) $^1S_0 - (3s3p)$ 3P_1 , Al I: 6696,07 und 6698,73 ($3s^2 4s$) $^2S_{1/2} - (3s^2 5p)$ 2P_1 , und 3057,155 und 3059,073 ($3s3p^2$) $^4P_{1/2} - (3s3p4s)$ 4P_1 sind in je zwei Komponenten aufgespalten. Die Feinstruktur wird unter der Annahme eines Kernmoments $i = \frac{1}{2}$ gedeutet. Diese Messungen stehen im Gegensatz zu früheren Beobachtungen von Gibbs und Krüger und Tolansky, nach denen die Al I- und Al II-Linien keine meßbare Feinstruktur zeigen.

Frerichs.

Kiyoshi Murakawa. Hyperfine Structure of the Spectra of Sodium, Mercury and Lead. Origin of the Intensity Variation of Hyperfine Structure Components. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 20, 1—12, 1932, Nr. 398 101. Die Hyperfeinstruktur des Natriums wurde an den Linien 5889,96: ($3^2S_{1/2} - 3^2P_{3/2}$), 5895,96: ($3^2S_{1/2} - 3^2P_{1/2}$), 3302,34: ($3^2S_{1/2} - 4^2P_{1/2}$) und 3302,94: ($3^2S_{1/2} - 4^2P_{3/2}$) untersucht. Als Lichtquelle diente eine Geisslerentladung durch Helium und Natrium, die wassergekühlt war, sowie ein Schüllerrohr mit flüssiger Luft gekühlt. Das Intensitätsverhältnis der Komponenten $j = \frac{3}{2} \rightarrow j' = \frac{1}{2}$ nähert sich mit abnehmender Stromdichte dem Wert 3:1 entsprechend dem von Frisch und Fenchin angenommenen Wert $i = \frac{1}{2}$. Die Untersuchung der Quecksilberlinien 5790,66, 3663,28, 3131,84 führte zur Auffindung einiger neuer Komponenten, die sich in das angenommene Hyperfeinstrukturschema des Hg I-Spektrums einordnen. Die Struktur einer Reihe von Bleilinen ist in Übereinstimmung mit der von Aston angegebenen Zusammensetzung des Bleis aus den Isotopen 203 bis 210. Die Abhängigkeit der relativen Intensitäten der einzelnen Komponenten der Hg I-Linien 5461, 5769, 4916, der Pb I-Linien 3639,58 und der Ba II-Linien 4934, 4554 von der Art der Anregung wird auf den Einfluß der Selbstabsorption einzelner, von metastabilen Niveaus ausgehender Linien zurückgeführt.

Frerichs.

R. Glocker. Röntgenspektrum und Gitterbindungskräfte. (Nach Versuchen gemeinsam mit M. Renninger und H. Kiessig.) Phys. ZS. 33, 963—967, 1932, Nr. 24. (Vortrag 8. D. Phys.- u. Math.-Tag Bad Nauheim 1932.) Es ist mit einem Siegbahn'schen Planglasgitter (600 Striche pro Millimeter) die

bei 44,5 Å liegende Kohlenstoff- K_{α} -Linie am Graphit-, Diamant- und Karborund-Gitter aufgenommen. Mit Hilfe der Hundschen Darstellung der Kristallgitterterme wird die große Breite der C- K_{α} -Linien sowie ihre Unschärfe erklärt. Die Graphitaufnahme zeigt auf der kurzwelligen Seite das Hinzutreten einer Komponente, die der vierten losen, nicht diamantartigen Bindung zugeschrieben wird. Eine in diesem Sinne vorgenommene Differenzbildung der Graphit- und Diamantintensitäten erlaubt, den Intensitätsbetrag dieser losen Bindung zu isolieren. Bei dieser Teillinie fällt der steile Intensitätsabfall an der kurzwelligen Seite auf, der mit Betrachtungen nach der Blochschen sowie der Sommerfeldschen Leitfähigkeitstheorie für den Fall eines einzigen metallisch, d. h. sehr lose gebundenen Elektrons pro Atom im Einklang steht. Zur Deutung der verschiedenen Linienbreiten bei Diamant und Karborund wird auf den Einfluß von Nachbarfremdatomen auf das Potentialfeld am Ort des betrachteten Elektrons hingewiesen, dieser Einfluß besteht in einer Termbreitenänderung in dem gefundenen Sinne. Um die Wirkung des Einbaues von Fremdatomen in ein Gitter auf die Röntgenlinienbreite zu verfolgen, werden Versuche an der Mischkristallreihe Palladium—Silber gemacht.

H. W. Wolff.

Max Morand et A. Hautot. Sur la structure fine de la raie K_{α} du carbone. C. R. 195, 1070—1071, 1932, Nr. 23. Aus Gitteraufnahmen der C- K_{α} -Linie bis zur fünften Ordnung geht hervor, daß diese Linie mindestens aus zwei Komponenten besteht, deren Abstand etwa 0,6 Å beträgt. Die langwellige Komponente hat die größere Intensität. Durch Kontrollaufnahmen mit reduzierter Gitterfläche wird festgestellt, daß die Feinstruktur nicht von Gittergeistern herrührt. Die Resultate stimmen mit den Messungen von Södermann und Renninger gut überein. Vom theoretischen Standpunkt aus ist die Multiplizität der C-Linie zu erwarten. Die Verff. sind der Ansicht, daß die kurzwellige Komponente dem ionisierten Atom zuzuschreiben sei.

H. W. Wolff.

C. V. Jackson. The wave-lengths of the H and K lines of calcium in the arc in vacuo and their red shifts in the solar spectrum. Month. Not. 93, 98—102, 1932, Nr. 1. Die Messungen sind durch interferometrischen Vergleich mit den Krypton-Standard-Linien im Vakuum-Lichtbogen bei einer Linienbreite von 0,04 Å erhalten. Die Werte $H: 3968,470 \pm 0,0006$ Å, $K: 3933,664 \pm 0,0006$ Å. sind in ausgezeichnete Übereinstimmung mit den früheren ebenfalls auf das I. Å. U.-System reduzierten Ergebnissen. Die mittlere Rotverschiebung der beiden Linien im Sonnenspektrum beträgt 0,021 und 0,014 Å für die Mitte der Sonnenscheibe bzw. die Protuberanzen. Dies ist ebenfalls in sehr genauer Übereinstimmung mit der direkten Messung von Evershed.

Sticker.

C. del Rosario. Very Soft X-Ray Spectra of Heavy Elements. Phys. Rev. (2) 41, 136—140, 1932, Nr. 2. Es werden absolute Wellenlängenbestimmungen mit Plangittern ausgeführt an Linien von Th, Pb, Hg, Au, Ir, W, Ta zwischen 43,6 und 104,8 Å. Bei Hg, Au, Ir, W, Ta werden Dublette beobachtet, die vermutlich Übergängen innerhalb der N-Schale, d. h., mit $\Delta n = 0$ entsprechen. Diese Dublette liegen auf einer glatten Moseley-Kurve schwacher Krümmung.

Wilhelmy.

W. de Groot. Die Lichtemission bei Gasentladungen, insbesondere von Resonanzlinien. Physica 12, 289—310, 1932, Nr. 9-10. Es wird die Intensitätsverteilung innerhalb einer Resonanzlinie berechnet für Gasentladungen in Gefäßen verschiedener Gestalt (planparallel und zylindrisch) unter Annahme 1. konstanter Elektronentemperatur, 2. Elektronenverteilung nach Schottky, 3. Dopplerverbreiterung für die Ausstrahlung eines Atoms. Es wird gezeigt, daß starke Selbstumkehr auftreten kann und daß das Lambertsche Gesetz annähernd gilt für Dampfdichten zwischen 10^{13} bis 10^{14} Atomen pro cm^3 . Die Flächenhelligkeit

wird berechnet und mit experimentellen Werten verglichen. (Berichtigung, *Physica* **13**, 50, 1933, Nr. 2.) *de Groot.*

Jean Genard. Molecular Fluorescence of Antimony. *Nature* **131**, 132, 1933, Nr. 3300. Bei Einstrahlung von vier Hg-Linien in der Gegend von 3000 Å (bei zwei weiteren Linien ist es unsicher) werden von zweiatomigem Antimondampf Resonanzspektren emittiert. *Gradstein.*

Paul Woog et René Sigwalt. Emploi du colorimètre Duboscq pour la définition des couleurs par analyse dans les différentes régions du spectre. *C.R.* **195**, 1251—1254, 1932, Nr. 25. Zu spektralen Durchlässigkeitsbestimmungen von Farblösungen für bestimmte Spektralbereiche können vor das Okular eines Duboscqkolorimeters verschiedene Wrattenfilter geschoben werden. Die durchgelassenen Lichtwellenlängen und Schwerpunktswellenlängen der Filter sind angegeben. Als neutrale graue Vergleichsflüssigkeit wird eine Lösung mit suspendierten Graphitteilchen angegeben. Die Neutralität der Vergleichsflüssigkeit für verschiedene Schichtdicken und für die verschiedenen Wrattenfilter wird bestimmt. Die Genauigkeit der Messung wird an einer Kaliumbichromatlösung geprüft. *Spiller.*

J. L. Verhaeghe. Over het gebruik van de halbschaduw methode bij metingen van het magneto-optische draaivermogen. *Wissen Natuurk. Tijdschr.* **6**, 93—96, 1932, Nr. 23. Wenn man bei der Bestimmung des magneto-optischen Drehungsvermögens ein planparalleles Glasgefäß benutzt, welches die zu untersuchende Flüssigkeit enthält, so entsteht ein Fehler durch die doppelte Reflexion des Lichtes an den beiden Grenzflächen Glas—Luft. War die magnetische Drehung des durchgehenden Büschels α , so ist dieselbe 3α für das doppelt reflektierte Büschel. Mit Berücksichtigung der relativen Intensitäten der beiden Büschel berechnet Verf. den dadurch verursachten relativen Intensitätsunterschied der beiden Halbschattenfelder und gibt die Formel in einer Figur wieder. Ferner berechnet er den kleinsten Drehungswinkel des Analysators zur Eliminierung dieses Intensitätsunterschiedes und ermöglicht so das Anbringen einer Korrektur für die doppelte Reflexion. Zum Schluß teilt Verf. mit, daß es ihm gelang, die Ursache dieser Fehler zu vermeiden, indem er an Stelle des dem Beobachter zugekehrten Fensters des Gefäßes zwei Glaskeile anbrachte. *Kolkmeijer.*

D. Wolfers. Sur la possibilité d'un effet Compton en Optique. *C. R.* **194**, 2202—2204, 1932, Nr. 25. Es wird die Frage aufgeworfen, ob im optischen Gebiet bei der Reflexion von Licht an Grenzflächen (ebenso bei der Brechung) eine Wellenlängenänderung durch einen Comptonprozeß eintreten kann. Aus einer einfachen Rechnung geht hervor, daß das nicht der Fall ist. *Wilhelmy.*

C. Cannata. Sopra un'estensione della formola di Woo. Intensità della luce diffusa da un elettrone in moto. *Lincei Rend.* (6) **16**, 328—333, 1932, Nr. 78. Der Verf. erweitert die Berechnungen, die Woo (*Phys. Ber.* **6**, 1227, 1925) für die Intensität der an einem bewegten Elektron gestreuten Röntgenstrahlung für den Fall gleicher Richtung von Elektron und einfallendem Strahl ausgeführt hat, für beliebige Bewegungsrichtung und lange Wellen. Die Endformel lautet:

$$J^* = J_0 \frac{e^4}{c^4 m^2 r^2} (1 - \beta \cos \psi)^{-6} \cdot \left\{ \frac{1 + \cos^2 \Theta}{2} - \beta (\cos \vartheta + \cos \psi) (1 + \cos \Theta) \right\},$$

wobei r der Abstand jenes Punktes vom Elektron ist, an dem die gestreute Intensität J^* ist, ferner ψ der Winkel zwischen der Bewegungsrichtung des Elektrons und des zerstreuten Lichtes, Θ der Winkel zwischen letzterer und der Richtung des ein-

fallenden Lichtes und ϑ der Winkel zwischen dieser und der Bewegungsrichtung des Elektrons ist.

K. Przibram.

Y. H. Woo. The scattering of x-rays by monatomic gases. Sc. Rep. Nat. Tsing Hua Univ. (A) **1**, 135—143, 1932, Nr. 4. Verf. vergleicht die rechnerisch erhaltenen Streukoeffizienten für Röntgenstrahlen (den kohärenten und inkohärenten Anteil) bei He, Ne und Ar mit bekannten experimentellen Daten unter Zusammenstellung eines ausgedehnten Zahlenmaterials.

Wilhelmy.

S. H. Yu. Note on absorption and scattering of x-rays by argon. Sc. Rep. Nat. Tsing Hua Univ. (A) **1**, 155—157, 1932, Nr. 4. Mit Hilfe der von Compton angegebenen Formel der Streuung von Röntgenstrahlen an einem Atom berechnet der Verf. den atomaren Streukoeffizienten für Ar im Gebiet von 0,35 bis 2,0 Å. Zusammen mit den Colvert'schen Messungen (Phys. Rev. **36**, 1619, 1930) der Argonabsorption wird so die Absorptionsformel erhalten:

$$\mu_a = 2,20 \cdot 10^{-21} \cdot \lambda^{2,8} + 0,044 \cdot 10^{-21} \cdot \lambda^{0,94}.$$

Wilhelmy.

G. E. M. Jauncey and P. S. Williams. Diffuse Scattering of X-Rays from Sodium Fluoride. Phys. Rev. (2) **41**, 127—135, 1932, Nr. 2. Es werden die Streukoeffizienten pro Elektron für Neon und $\frac{1}{2}(\text{Na}^+ + \text{F}^-)$ miteinander verglichen. (Vgl. Jauncey and Harvey, Phys. Rev. **38**, 1071, 1931.) Die experimentelle und rechnerische Methodik entspricht der von Jauncey, May und Harvey beschriebenen, abgesehen davon, daß Woos Form der Kristallformel benutzt wurde, um der inkohärenten Streuung Rechnung zu tragen. Im Gegensatz zu Ar und Sylvio sind hier die f' -Werte für den Kristall NaF merklich niedriger als für Neon. Es scheint also bei schwachen Kernfeldern die Elektronenverteilung im Atom eines Kristalls merklich diffuser zu sein als im Atom des entsprechenden Gases.

Wilhelmy.

G. T. P. Tarrant. The numerical calculation of the scattering correction in γ ray absorption measurements. Proc. Cambridge Phil. Soc. **28**, 475—489, 1932, Nr. 4. Bei Absorptionsmessungen von γ -Strahlen stört bekanntlich die Streuung sehr. Der erste Teil der Arbeit befaßt sich unter Zuhilfenahme der Klein-Nishina-Formel rechnerisch mit den unter gegebenen Bedingungen anzubringenden Streukorrekturen. Dabei wird gezeigt, daß die Korrektur nur dann klein ist, wenn neben einer Ausblendung eines engen Strahlenbündels auch der Durchmesser des Absorbers entsprechend verkleinert wird. Die Berechnung wird für den Fall eines dicht vor der Ionisationskammer angebrachten Absorbers durchgeführt. Im zweiten Teil werden experimentell Werte mit der γ -Strahlung von ThC' in Bleifiltern gewonnen, die sich in bester Übereinstimmung mit der Berechnung befinden.

Wilhelmy.

M. Y. Colby and Sidon Harris. X-Ray Reflections from a Quartz Piezoelectric Oscillator in a Bragg Spectrograph. Phys. Rev. (2) **42**, 733—734, 1932, Nr. 5. Verff. haben ebenfalls eine Verstärkung der Röntgenstrahlenreflexionen festgestellt, wenn der Kristall, von dem die Strahlen reflektiert werden, zu elektrischen Schwingungen angeregt wurde. Wiedergabe von je zwei Photogrammen der K_{α_1} - und K_{α_2} -Linien von Mo bei „schwingender und nicht schwingender“ Linie. Eine Untersuchung, ob dieser Effekt von einer Extinktionsverringerung allein oder auch von einer elastischen Deformation abhängig ist, ist im Gange, worüber demnächst berichtet werden wird.

A. Burmester.

F. Almasy und Th. Wagner-Jauregg. Die photochemische Zerlegung des Phosgendampfes. ZS. f. phys. Chem. (B) **19**, 405—419, 1932, Nr. 6. Die photochemische Zerlegung des Phosgendampfes wird untersucht und zwar bei Bestrahlung in den drei charakteristischen Absorptionsgebieten: a) 3050 bis 2750 Å

(Gebiet feiner Banden mit scharfen kurzwelligen Kanten); b) 2750 bis 2380 Å (Gebiet diffuser Banden); c) unterhalb 2380 Å (Gebiet kontinuierlicher Absorption). Es zeigte sich, daß bereits Photolyse eintritt, wenn nur im Gebiet a) bestrahlt wird. Diese Zerlegung kann durch drei Arten von Primärprozessen eingeleitet werden: 1. Durch direkten Zerfall bei der Absorption. 2. Durch Prädissoziation. 3. Durch Stöße zweiter Art. Daß im wesentlichen die zweite Art, nicht aber die dritte vorherrscht, läßt sich aus den Beobachtungen schließen, daß 1. bei großen wie bei kleinen Drucken eine Fluoreszenzauslöschung, d. h. spontane Abkürzung der normalen Lebensdauer des angeregten Zustandes eintritt; 2. daß die Photolyse bei Absorption im Gebiet a) zwischen 20 bis 165° C keine Temperaturabhängigkeit zeigt, die sonst zu erwarten wäre. Bei Bestrahlung im Gebiet a), b) und c) ergab sich ein Temperaturkoeffizient von 1,8.

Meidinger.

John R. Bates. Kinetics of the mercury sensitized reaction between hydrogen and oxygen. Journ. Amer. Chem. Soc. 55, 426—427, 1933, Nr. 1. Verf. stellt ein Reaktionsschema auf, nach welchem sich die Ergebnisse von Marshall, Zemansky, sowie Frankenburger und Klinkhardt auf eine gemeinsame Basis bringen lassen, während sie bisher zum Teil widerspruchsvoll schienen:

$\text{Hg} + h\nu \rightarrow \text{Hg}' (J \text{ abs.}); \text{Hg}' + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{H} + \text{Hg} (K_{\text{H}_2}); \text{Hg}' + \text{O}_2 \rightarrow \text{O}'_2 + \text{Hg} (K_{\text{O}_2});$
 $\text{H} + \text{O}_2 \rightarrow \text{H O}_2 (K_1); \text{H O}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{H}_2 \text{O}_2 + \text{H} (K_2); \text{H O}_2 + \text{H O}_2 \rightarrow \text{H}_2 \text{O}_2 + \text{O}_2 (K_3).$
 Hieraus läßt sich ableiten:

$$\frac{d[\text{H}_2\text{O}_2]}{dt} = \frac{K_2 [\text{H}_2]}{\sqrt{K_3}} \sqrt{\frac{[\text{H}_2] K_{\text{H}_2} J \text{ abs.}}{[\text{H}_2] K_{\text{H}_2} + [\text{O}_2] K_{\text{O}_2}} + \frac{[\text{H}_2] K_{\text{H}_2} \cdot J \text{ abs.}}{[\text{H}_2] K_{\text{H}_2} + [\text{O}_2] K_{\text{O}_2}}}.$$

Meidinger.

J. W. T. Spinks. Bromine sensitized photodecomposition of chlorine dioxide. Journ. Amer. Chem. Soc. 55, 428—429, 1933, Nr. 1. Chlordioxid (ClO_2) absorbiert nicht bei 5400 Å und ist deshalb bei Bestrahlung mit solchem Licht nicht reaktionsfähig. Durch Zusatz geringer Mengen Brom läßt sich jedoch die Reaktion sensibilisieren, und zwar ergibt sich etwa die gleiche Quantenausbeute wie bei 3650 Å. Sie läßt sich erklären durch das Schema: $\text{Br}_2 + h\nu \rightarrow \text{Br}_2'$; $\text{Br}_2' + \text{ClO}_2 \rightarrow \text{ClO}_2' + \text{Br}_2$ usw. Für die vorliegenden Versuchsbedingungen ist anzunehmen, daß fast alle aktivierten Br_2 -Moleküle nur durch ClO_2 -Moleküle deaktiviert werden.

Meidinger.

N. A. Shishacow. The Action of X-rays on Ferrous Sulphate Solutions. Phil. Mag. (7) 14, 198—203, 1932, Nr. 89. Es wird gezeigt, daß die Oxydation einer wässrigen, 0,002fach normalen Ferrosulfatlösung durch Röntgenstrahlen von gelöstem Sauerstoff abhängt. Ist die Lösung mit O_2 gesättigt, so verläuft die Oxydation gleichmäßig zu Ende. Bei Luftabschluß vermindert sich die Oxydationsgeschwindigkeit nach Verbrauch des gelösten O_2 infolge einer Bildung und Anhäufung von H_2 in der Lösung. So werden einige früher von Fricke und Morse (Phil. Mag. 12, 907, 1931 und 13, 806, 1932) mitgeteilten Eigentümlichkeiten der Ferrosulfatoxydation mit Röntgenstrahlen erklärt.

Wilhelmy.

André Charriou. Influence des iodures alcalins sur l'aptitude des émulsions photographiques à la solarisation. C. R. 196, 172—174, 1933, Nr. 3. Es wird festgestellt, daß der steigende Zusatz von Kaliumjodid zu einer bestimmten Emulsion ihre Neigung zur Solarisation in steigendem Maße begünstigt (0,5, 1 und 2 g auf 100 g AgNO_3).

Meidinger.

C. D. Child. Luminosity of Sodium Flames. Phys. Rev. (2) 42, 146, 1932, Nr. 1. Kritik einer Arbeit von Bonner (diese Ber. 13, 1368, 1932), die mit

den Ergebnissen einer Arbeit des Verf. (diese Ber. 13, 924, 1932) über die Lichtstärke von mit NaCl gefärbten Bunsenflammen im Widerspruch steht. Die Vermeidung der Linienumkehr durch eine heiße Flammenfront wird bei Bonner dadurch erreicht, daß eine nicht leuchtende Bunsenflamme dicht vor die Natriumflamme gestellt wird. Durch Diffusion des Na in die nichtleuchtende Flamme wird die Grenze zwischen beiden Flammen verwischt. Berücksichtigt man die Änderung der Flammenoberfläche nicht, dann erhält man nach dem Verf. die gleichen Ergebnisse wie Bonner. Wird das Ende der Flamme aber dort angenommen, wo sie für das Auge zu enden scheint, dann erhält man andere Ergebnisse, die mit früheren Beobachtungen übereinstimmen.

Tingwaldt.

J. E. Sears and H. Barrell. Interferential Comparison of the Red and Other Radiations emitted by a New Cadmium Lamp and the Michelson Lamp. Proc. Roy. Soc. London (A) 139, 202—218, 1933, Nr. 837. Es werden Vergleichsmessungen zwischen einer Michelson-Lampe und einer Cadmiumlampe der Osram-Gesellschaft angestellt. Letztere zeigte eine größere Intensität und längere Lebensdauer. Die Messungen wurden bei den vier Wellenlängen 6438, 5086, 4800 und 4678 Å vorgenommen. Es zeigte sich, daß die Osramlampe bei einer Strombelastung von 1 Amp. mit Sicherheit als Standardlichtquelle für monochromatische Rotstrahlung an Stelle der Michelson-Lampe verwendet werden kann.

Spiller.

Clemens Münster. Untersuchungen über farbige Automobilscheinwerfer. ZS. f. techn. Phys. 14, 73—78, 1933, Nr. 2. Aufgabe der Arbeit war es, festzustellen, ob für das annähernd in der Ausstrahlungsrichtung zurückgestrahlte Licht eines Automobilscheinwerfers sich eine Abhängigkeit von der Wellenlänge für Helligkeit und Kontrast ergibt. Da die theoretischen Grundlagen noch nicht hinreichend geklärt sind, sind Helligkeit und Kontrast mit einer aus einem besonderen Glühlampenscheinwerfer und einem Pulfrichschen Stufenphotometer bestehenden Apparatur gemessen worden, wobei als Objekt eine Kontrastscheibe mit weißen und schwarzen (bzw. grauen) Flächen benutzt wurde. Es zeigte sich, daß bei Verwendung von Rotfiltern und Gelbfiltern Kontraststeigerungen von 20 bis 30 % bzw. 10 bis 20 % erzielt werden konnten, wenn die Kontrastscheibe in 50 m Abstand aufgestellt wurde. Die Helligkeit war für beide Filter etwas vermindert.

H. R. Schulz.

Charles A. Rinde. Retinal chromatic fields as a function of wave length. Journ. Opt. Soc. Amer. 22, 333—356, 1932, Nr. 6. Vom Verf. werden Versuche über die Farbempfindungskurven des Auges an farbigen Blättchen und im spektral zerlegten Licht angestellt. Die Resultate werden mit den Ergebnissen der früheren Arbeiten (Young-Helmholtz, König usw.) verglichen.

G. A. Homès. De Kleur van het Licht. Wis- en Natuurk. Tijdschr. 6, 104—130, 1932, Nr. 2/3. Referat über Farbenmessung. Neu ist Verfs. allgemeine trichromatische Theorie. Ist M das mechanische Lichtäquivalent, v_λ der relative Augenempfindlichkeitsfaktor für Licht mit Wellenlänge λ , r_λ^e die spektrale spezifische

Energiestrahlung und $R = \int_\lambda \frac{v_\lambda}{M} r_\lambda^e d\lambda$, so sind die trichromatischen Koordinaten einer Farbe x_s ($s = 1, 2, 3$) proportional $\int_\lambda \frac{v_\lambda}{M} \frac{r_\lambda^e x_1^\lambda}{r_\lambda^u} d\lambda$, wo der obere Index u sich

auf den Fall bezieht, daß $x_1 + x_2 + x_3 = 1$. Verf. nennt $y_s^A = \frac{v_\lambda}{M} \frac{r_\lambda^e x_s^\lambda}{r_\lambda^u}$ für

$s = 1, 2, 3$ die drei trichromatischen Kurven und schließt so: Die trichromatischen Koordinaten einer zusammengesetzten Farbe sind den Oberflächen der betreffenden trichromatischen Kurven proportional. Durch verschiedene Anwendungen dieser Regel (weißes Licht mit $x_1 = x_2 = x_3 = 1/3$, Spektrum gleicher Energie) zeigt Verf. den Nutzen seiner Betrachtungsweise (Bestimmung der trichromatischen Koordinaten einer Farbe, Änderung der Grundfarben, andere Wahl für „weiß“). Weiter enthält die Arbeit noch: ältere Betrachtungen, z. B. die monochromatische Methode (Farbenton und Sättigung), welche Methode er mit seiner Rechenweise behandelt; die verschiedenen Farbdreiecke (Maxwell-König und I. C. J. 1931); Tafel der trichromatischen Koordinaten einiger Farben; r_λ^e -Werte für die Hefner-Lampe; trichromatische Kurven derselben; Tafel der trichromatischen Koordinaten der spektralen Farben im System der I. C. J. 1931; Literaturübersicht.

Kolkmeijer.

7. Astrophysik

S. A. Mitchell. Ormond Stone. 1847—1933. *Science* (N. S.) **77**, 107—108, 1933, Nr. 1987.

Friedrich Nölke. On the origin of the solar system. *Month. Not.* **93**, 159—161, 1932, Nr. 2.

H. Ebert.

Erwin Freundlich. Ein neuartiger Versuch von E. A. Milne, das kosmologische Problem zu lösen und die Expansion der Spiralnebel zu deuten. *Naturwissensch.* **21**, 54—59, 1933, Nr. 4. [S. 546.]

Sticker.

Ross Gunn. On the relations of stellar electricity and magnetism to the phenomena of the sun's atmosphere. *Science* (N. S.) **76**, 577—583, 1932, Nr. 1982. Aus Beobachtungen des Zeemaneffektes ist für das Magnetfeld in der Sonnenatmosphäre ein Wert von 55 Gauß in etwa 250 km Höhe gefunden worden mit einem ungewöhnlich starken Abfall auf 10 Gauß in 450 km Höhe. Diese Begrenzung des Feldes wird hier auf einen starken Diamagnetismus der ionisierten Gashülle zurückgeführt, wobei der Kern als homogen magnetisiert angenommen ist. Auf Grund verschiedener Messungen ist die an der Oberfläche der Sonne ermittelte Rotationsdauer sowohl örtlich wie zeitlich inkonstant. Die Geschwindigkeit der Atmosphäre gegenüber dem als gleichmäßig rotierend angenommenen Kern ist am Äquator etwa 0,5 km/sec größer. Mit dem Kern rotiert der um 6° gegen die Achse geneigte Magnetpol in 31,8 Tagen. Zur Erklärung der Rotationsdifferenz wird ein elektrisches Feld auf der Sonne angenommen, das wie das Erdfeld radial nach innen gerichtet ist. Bei einem Betrag von 0,013 Volt/cm ergeben sich für die Ionen der Atmosphäre durch Zusammenwirken mit dem Magnetfeld zu beiden Feldern senkrechte Geschwindigkeiten, die sowohl in der Richtung wie in der Größe mit den obigen Daten übereinstimmen. Einige thermodynamische Überlegungen über den Gleichgewichtszustand der Gashülle werden anschließend durchgeführt.

Schmerwitz.

R. Mecke. Neue Absorptionsbanden des Methans im nahen Ultraroten. *ZS. f. Astrophys.* **6**, 144—149, 1933, Nr. 1/2. [S. 610.]

Rupert Wildt. Über das ultrarote Spektrum des Planeten Saturn. *Göttinger Nachr.* 1932, S. 356—359, Nr. 4. [S. 610.]

J. Böhme.

H. Zanstra. The expansion hypothesis for planetary nebulae. *Month. Not.* **93**, 131—149, 1932, Nr. 2.

H. Ebert.